提高口腔医师临床技能系列

全牙列漂白

Complete Dental Bleaching

原著 Ronald E. Goldstein, DDS
David A. Garber, DMD

主译 倪龙兴 林 媛
译者 邝 容 王 疆 艾 林 周泽渊

提高口腔医师临床技能系列

quintessence books
人民军医出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

策划编辑　杨化兵

封面设计　于春华

ISBN 7-5091-0378-9

9 787509 103784 >

销售分类　口腔医学\美容学

ISBN 7-5091-0378-9

定价：130.00元

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

全牙列漂白

Complete Dental Bleaching

原著 Ronald E. Goldstein, DDS
David A. Garber, DMD

主译 倪龙兴 林 媛

译者 邝 容 王 疆 艾 林 周泽渊

人民軍醫出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS
北京

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图书在版编目（CIP）数据

全牙列漂白／（德）罗纳德（Ronald,E.）著；倪龙兴主译.－北京：人民军医出版社，2006.10
ISBN 7-5091-0378-9

Ⅰ.全... Ⅱ.①罗...②倪... Ⅲ.牙－美容术
Ⅳ.R783

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 012473 号

Complete Dental Bleaching 由国际精粹出版集团（International Quintessence Publishing Group)提供中文版权，授权人民军医出版社出版，并在全球发行该书中文版。

版权登记号：图字：－军－2006－014

策划编辑:杨化兵 **文字编辑**:于晓红 **责任审读**:李 晨
出 版 人:齐学进
出版发行:人民军医出版社 **经销**：新华书店
通讯地址:北京市100036信箱188分箱 **邮编**:100036
电话：(010) 66882586（发行部）、51927290（总编室）
传真：(010) 68222916（发行部）、66882583（办公室）
网址:www.pmmp.com.cn

印刷:北京印刷一厂 **装订**:春园装订厂
开本:787mm × 1092mm 1/16
印张:11.5 **字数**:229 千字
版、印次:2006 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
印数：0001～3500
定价:130.00元

版权所有 侵权必究
购买本社图书，凡有缺、倒、脱页者，本社负责调换
电话：(010) 66882585、51927252

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

内容提要

随着时代的发展，牙齿美容正在成为当代口腔科学的新重点，牙齿漂白技术是牙齿美容领域的一部分。本书简要介绍了牙齿漂白技术的发展史、漂白技术的优缺点，从化学反应水平介绍了牙齿漂白技术的原理，详细介绍了诊室内活髓牙漂白、夜间活髓牙漂白及无髓牙漂白，还综合了各种牙齿漂白的特征，并介绍了患者的选择，漂白治疗的适应证、禁忌证，患者期望值的解决等临床医师实际应用中经常遇到的问题。书中还收录了牙齿漂白治疗前后的图片供读者参考。本书无论用于理论教学还是临床指导都非常有价值，适合口腔科医师及口腔专业学生阅读参考。

责任编辑　杨化兵　于晓红

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前 言

在过去的10年里，几乎没有几项牙科治疗技术的发展比牙齿漂白技术更成功。不论医用还是家用的漂白方法都引起了全球普通大众的注意。现在人们可以比以前更好地控制牙齿的外观和颜色，在很多情况下，牙齿漂白甚至可以使他们获得想要的效果。

自从1976年牙齿漂白首次作为一个章节出现在美容牙科学教科书里（Goldstein, Esthetic in dentistry）以来，牙齿漂白技术及效果都迅速得到发展及完善。不但公众信奉这个观念，而且牙医们也把它作为一种常规、快速、保守的美容手段。

本书介绍了牙齿漂白如何成为牙齿美容领域的一部分。Howard Frysh医生所写的章节从化学反应水平介绍了漂白技术为什么以及怎么样使牙齿漂白这样有效。正如Steiner和West医生在无髓牙漂白方面提供了新的视野一样，Haywood医生和Heymann医生在诊室漂白的章节中详细介绍了夜间活髓牙漂白的重要内容。最后的章节综合了各种牙齿漂白的特征，展示了如何使漂白成为多学科的整体治疗计划的一部分。我们希望这本书能够有助于大家在实际的美容牙科治疗过程中恰当地应用漂白技术。

编　者

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

致 谢

完成本书离不开我们的办公秘书Margie Smith，Cynthia Clement和Candace Paetzhold的帮助。感谢管理和研究助理Susan Hodgson，她的写作技巧使本书的终稿增色不少。

我们要感谢Minolta公司的摄影师Howard Golden先生和John Johnny先生所提供的建议及帮助。大多数的照片和幻灯片都是用Minolta7000或7 XI的100mm macro镜头和1200AF电子闪光灯完成的。

大多数联合治疗病案都是我们美容团队不可或缺的一员——优秀的瓷修复技师Pinhas Adar的杰出作品，在此表示感谢。

最后，我们不能忘记我们的家人做出的巨大牺牲，使我们拿出很多陪家人的时间来完成这样一本论著。因此，我们衷心感谢Judy，Barbara，Karen，Jennifer和Michael的关爱和支持。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目 录



■第一章　漂白——牙体修复学的新任务 /1

■第二章　漂白的化学机制 /26

■第三章　诊断和治疗计划 /35

■第四章　诊室内活髓牙漂白 /61

■第五章　夜间活髓牙漂白 /77

■第六章　无髓牙漂白 /109

■第七章　综合漂白治疗中的多科室协作 /149

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章
漂白——牙体修复学的新任务

一、我的治疗中包括漂白吗

在过去的30年里，在降低龋病和牙周疾病方面，获得了在专业方面令人瞩目的和前所未有的成功，从此开始，见证了许多口腔医学的巨大变革。龋病和牙周疾病发病率的下降使牙科原来主要的诊疗活动随之减少，这使牙科医生重新审视和定位他们在满足患者牙科需求的角色。一个最重要的变化——美容可能是当代牙科学的新重点。这直接导致牙医可以结合牙齿的情况，使患者在保留健康的牙齿结构的同时改善他们的外观。

迷人的牙齿一直是患者首要关心的问题。在过去，对牙医用最好的黄金及其他材料煞费苦心制作的，并尽可能减少釉质去除和长时间功能保持所创

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

造的“完美的修复”，患者还是感到很失望，这使牙医很沮丧。患者希望修复体能够酷似牙齿最初的外观。当今，通过应用新材料、新技术，牙医常常可以满足甚至超过患者的期望。

而大多数人真正希望的是，牙齿使他们看起来更年轻、更健康和更有吸引力。30年前，患者认为牙医不仅可以预防牙科问题的发生，同时当这些问题不可避免地发生时又能够进行良好的专业修复。今天，牙医已经迅速变成了为那些为改善外观寻求建议和帮助的人们服务的专业人士。成人正畸的增加是这种趋势的一个很好的例证，接受牙齿美白观念人群的迅速扩大和对健康牙齿进行处理使其更靓、更白需求的急剧增长则是一个更好的例证。

对于成人而言，现在漂白是一种最普通的美容治疗。我们估计有超过100万的人接受过牙医的漂白治疗，可能更多的人使用市售的产品自己尝试牙齿漂白。牙齿漂白的流行很容易理解。对于合适的患者，通过仔细的诊断、病例的选择、制定治疗计划和注意技术要点，牙齿漂白是能够美白变色牙和减少或者去除活髓牙及无髓牙上瑕疵的最简单、损伤最小、最经济的方式。漂白技术曾经被认为是牙齿美容科学中少数先驱领域，现在已经进入了牙体修复学的主流。现在，越来越多的患者会问你漂白技术能为他们做什么。问题不再是现在是否把该漂白治疗纳入你的治疗范围，而是为了满足不断增加的患者的需求以及你的同行们也在提供这项服务，你必须提供漂白治疗。

问题不再是现在是否把该漂白治疗纳入你的治疗范围，而是为了满足不断增加的患者的需求以及你的同行们也在提供这项服务，你必须提供漂白治疗。

但是，漂白治疗并不是一项简单的“是或否”的治疗选择，尤其当越来越多、范围越来越广的患者都期望牙齿美白时。想做漂白治疗的患者包括从儿童到

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

老年人；从富裕的人到那些希望把花费控制在最低的人；从单一无髓牙深度变色的患者到由于多年的牙齿着色、各种疾病、口服药物或者因增龄变化而全牙列发黄的患者。更重要的是，有些患者的问题仅仅是牙齿变色，而另一些患者还患有牙周病、牙齿排列不齐和龋损等需要首先关注的问题。

对于一部分患者，一两次诊室漂白治疗就可以有不可思议的效果，而对于一些人（分清是哪些人很重要）漂白可能是不安全或不合适的治疗。但对于大多数追求更具迷人笑容的患者，漂白治疗都能够获得程度不等的改善，特别是作为其他牙齿美白方法的辅助处理时更是如此。与其他牙齿美容处理相结合，比如轻微打磨、在贴面或戴冠前对着色牙齿进行漂白以改进邻牙的牙色等，漂白技术拓宽了美容牙科学的范围。在20世纪80、90年代，新的合作关系和转诊模式给了漂白治疗一项新任务，即作为正畸、正颌、牙髓学和牙体修复学的辅助手段，它也对皮肤病学、整形重建外科和其他领域的治疗有辅助作用。事实上，越来越多的牙医和其他涉及美容医学专业的人士都在询问他们的患者是否对自己的牙齿颜色感到满意。因此，对于今天的牙医，恰当的问题是如何最好地把各种漂白方法和材料结合运用到整体治疗计划中去，如何最好地与口腔科和其他科的人士共建团队，精诚合作，满足患者的要求。这是本书想要回答的首要问题。

对于今天的牙医，恰当的问题是如何最好地把各种漂白方法和材料结合运用到整体治疗计划中去，如何最好地与口腔科和其他科的人士共建团队，精诚合作，满足患者的要求。这是本书想要回答的首要问题。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、什么是导致牙齿变色的主要原因

❶ 仅影响到釉质表面的表浅变色

这经常是由于习惯食用颜色深的食物或者饮料引起的，比如茶、咖啡和可乐类饮料，这些东西都能导致牙齿顽固性的从褐色至黑色的变色。尼古丁是另一个导致牙齿表面变黑的原因。吸烟、雪茄或者烟斗能引起牙齿黄褐色到黑色的变色，通常发生在牙颈部，主要发生在舌侧面。而吸食大麻可以在靠近龈边缘的牙颈部产生明显的色环。经常咀嚼烟草的人，色素可以渗透到釉质的微裂纹里去产生更深的染色。另外，在这类患者中经常发现软组织问题。所有这些表面变色都可以通过漂白治疗得到改善，虽然在点隙、裂缝、凹槽或者釉质缺损中的染色很难去除。如果微裂纹使染色渗透到牙齿深层，漂白治疗可能不像一些新的保存修复那样适合和有效（图 1-1a、1-1b）。

治疗前

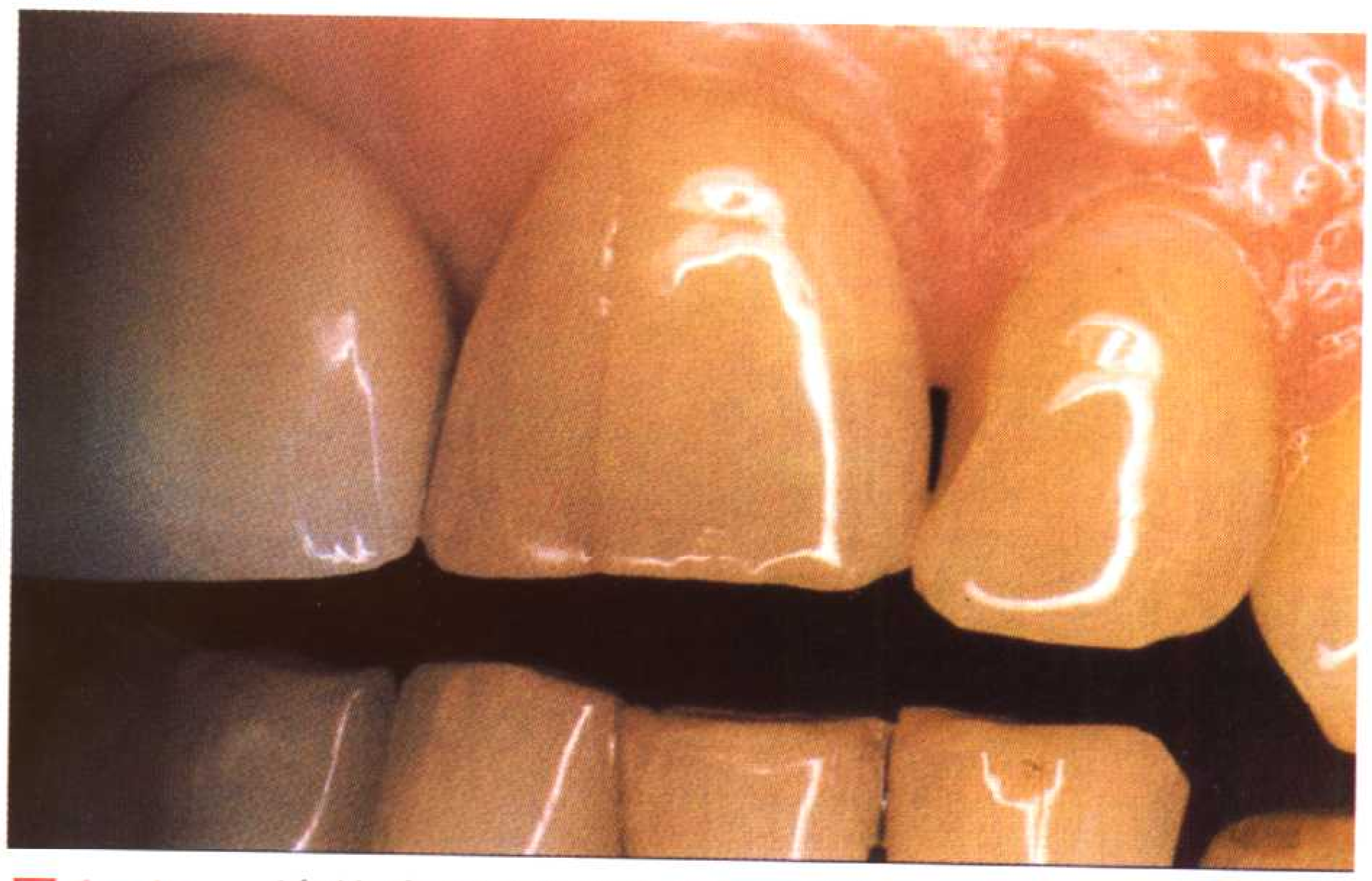


图 1-1a　这位患者每天吸几包烟的习惯导致牙齿着色，使微裂纹更加明显，如左上中切牙就是典型表现

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图 1–1b　虽然牙齿经过了漂白并且患者戒了烟，还是选择了瓷修复体以改善左上中切牙外观

❷ 牙体组织的变色

牙齿的染色和变色有时甚至在它们尚未萌出时就发生了（图 1－2a、1－2b），这是由于牙体组织本身已被染色因子所改变造成的。很多情况都可以造成这种结果。

(1)全身用药，尤其在牙齿形成期：在 20 世纪 50 年代末，由于四环素类抗生素的应用，很多年轻人呈现出黄色、褐色或者灰色的牙齿变色，牙医们首先发现了某些药物可能对牙齿形成起到破坏作用。第一个明确的报告来自对囊性纤维化（属遗传性胰腺病）患者的研究中，对于这类疾病，应用四环素是（而且遗憾的是现在还是）控制呼吸道继发感染最有效的方法之一。牙齿着色的严重程度和具体的颜色取决于使用四环素的不同种类（已获得专利的异构体就超过 2 000 种）、用药的持续时间以及在用药时牙齿所处的生长期。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前

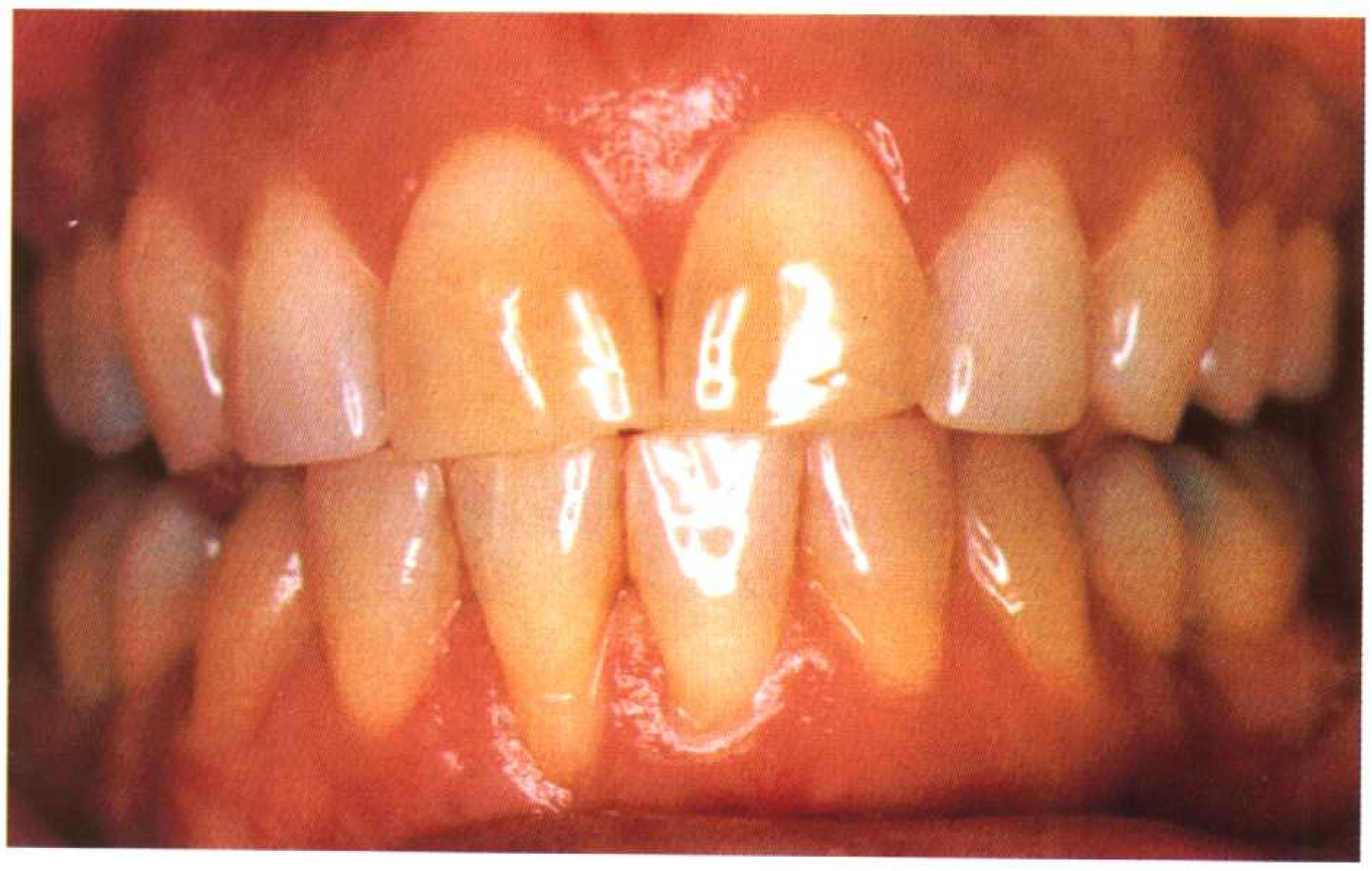


图 1–2a 根据不同的发生率和处理方式，高热或使用某种药物会导致个别牙齿缺损或牙齿着色。注意这个患者中切牙唇侧的 2/3 牙面的较深的着色

治疗后

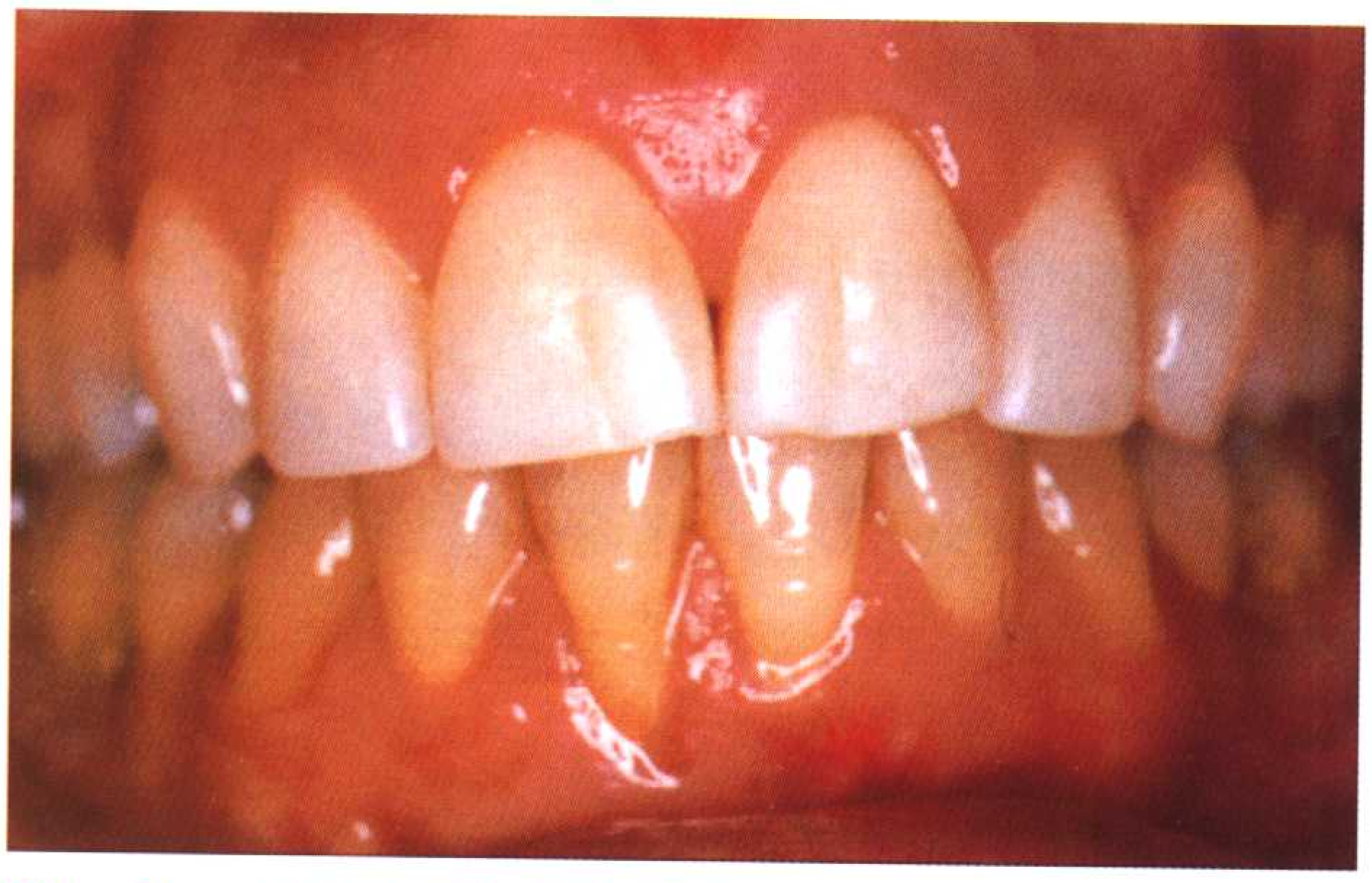


图 1–2b 通过诊室和家庭漂白治疗，成功去除了着色而且使患者牙齿的色泽变浅

事实上，四环素给牙医在研究药物引起牙齿内着色的机制中提供了更深层的知识。牙齿在形成期对四环素着色最敏感，也就是从孕期的中间 3 个月开始持续到 8 岁。研究认为，四环素的微粒在牙齿的钙化过

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

程中结合进了牙本质，可能通过和钙离子的螯合作用，形成四环素正磷酸盐。这些受四环素影响的牙齿暴露在光线下时本身也会变色，这就是为什么切牙唇面的颜色会较快地变为更深的颜色，如灰色或者褐色，而磨牙能够保持黄色较长时间的原因。

1970年，Cohen和Parkins首次提出了一种漂白方法，可以对服用四环素治疗囊性纤维化的年轻成年人的变色牙本质进行漂白，效果很好，尤其是对轻度着色，没有着色条带，属于Jordan和Boksman分类的Ⅲ型变色牙。漂白治疗改变了许多被四环素影响了的一代人的外观和生活；这个结果也鼓励牙医开始对其他着色和变色牙实施漂白治疗。

四环素仍然被应用，尤其对于落基山斑点热、慢性支气管炎和囊性纤维化患者，但食品和药品管理委员会（FDA）发出警告已经30多年，对于孕妇和儿童，非必须情况下，不要使用四环素。

在你的治疗过程中你会越来越多地发现：牙齿已经发育完成的青少年和成人服用二甲胺四环素会导致牙齿着色，甚至有时只是短期的服用而已。这种半合成的四环素衍生物作为常规用药治疗严重的痤疮和多种系统感染。不像四环素可以应用于成人而无牙齿着色的危险，二甲胺四环素是通过消化道吸收，并在消化道中与铁螯合成不可溶解的复合物。Chung和Bowles采用一系列吸收图谱体外研究的证据显示二甲胺四环素的氧化弥散可导致牙齿内着色。Dodson和Bowles做的另一项研究显示，二甲胺四环素在组织中产生的色素与通过紫外线照射产生的色素一样或者很相似。一些被二甲胺四环素着色的牙齿能够被漂白（图1－3a、1－3b），而另一些有严重条带的牙齿则需要做贴面才能获得比较理想的效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前

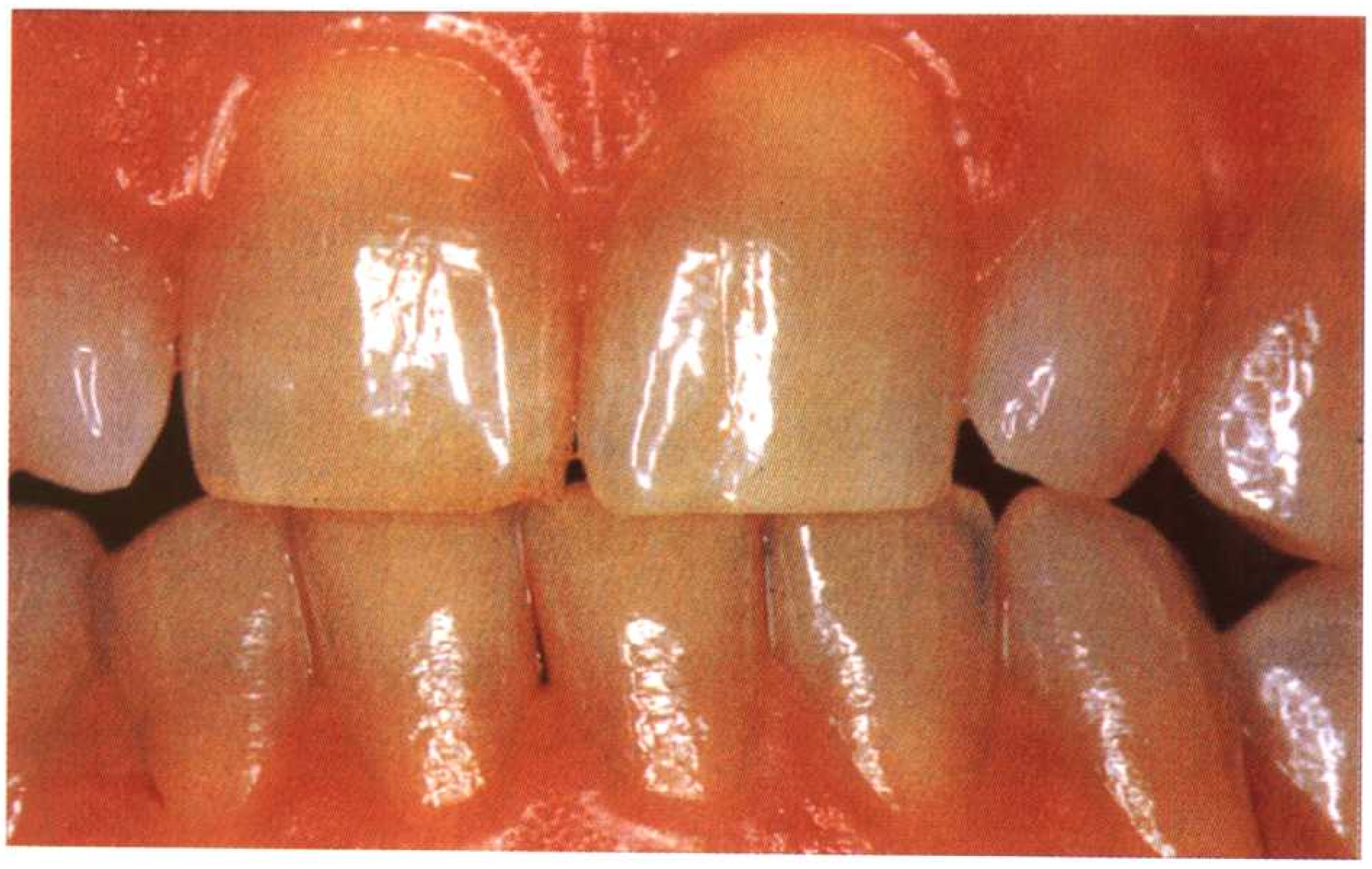


图1-3a　这位女性的牙齿表现为轻度二甲胺四环素着色

治疗后

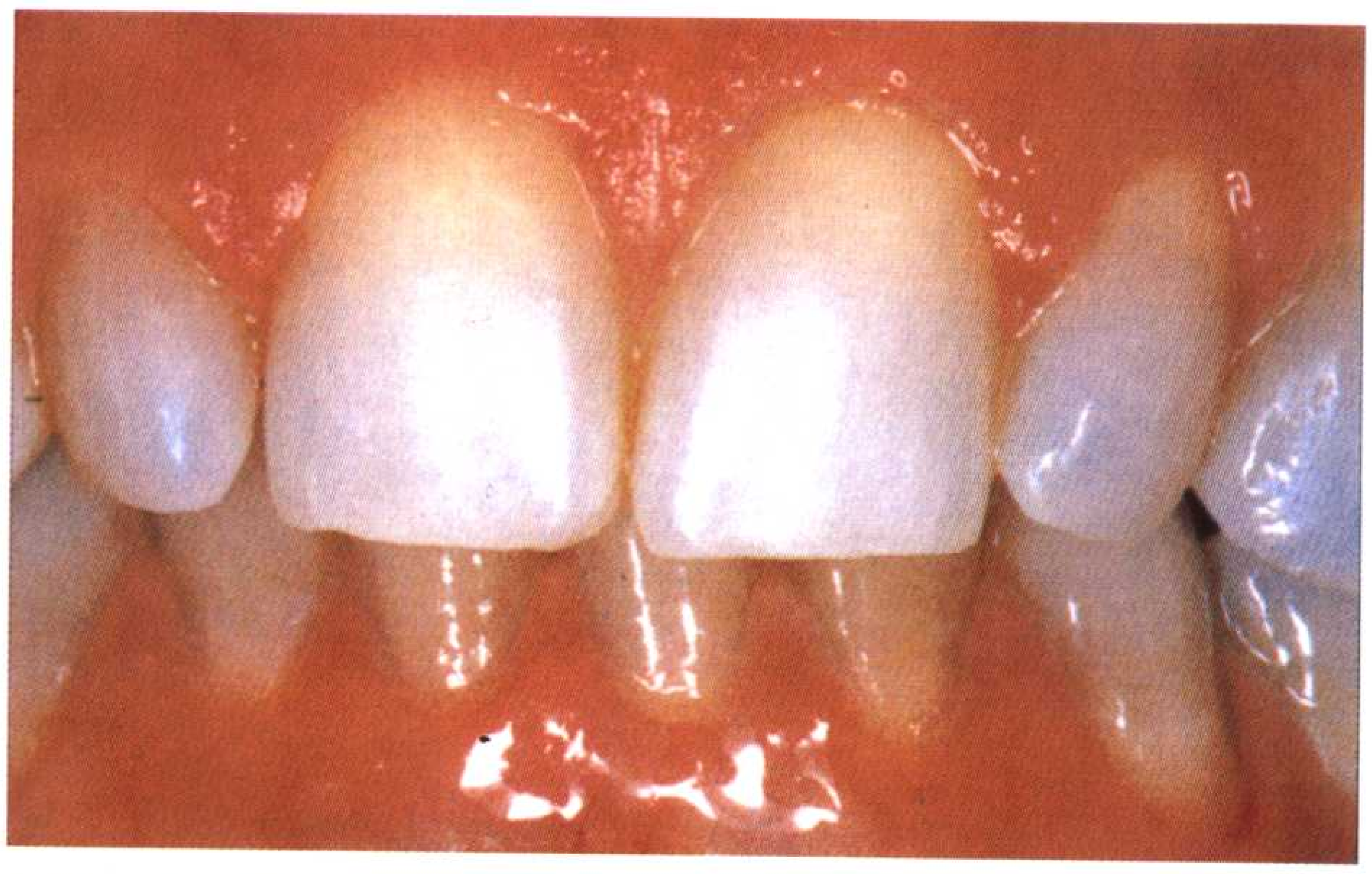


图1-3b　漂白技术去除了大部分着色使患者感到很满意

（2）在釉质形成和钙化期摄入过多的氟化物，导致变色和表面缺损：1916年，Black和McKay首次描述了氟中毒的临床特征，而直到15年以后才发现氟化物是导致该病的原因。一些区域，最常发生于美国西南部，饮用水中氟化物含量超过 4×10^{-6}（4ppm），大部分儿童在胚胎3个月到8岁这段时期内长期暴露在这种条件下，都将形成中度到重度的牙齿表面变色。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

当饮用水中的氟含量超过（1～2）×10^{-6}（1～2ppm）时能够引发儿童成釉细胞新陈代谢的变化，导致釉基质缺陷和矿化异常。使用含氟产品，比如牙膏、漱口水和维生素，可能会使那些氟含量接近这个值区域里的该疾病增加。慢性氟中毒的类型和程度取决于遗传的易感性、在氟过量摄入时釉质发育所处的时期，以及暴露的强度和持续时间。这些受影响的牙齿组织学检查表现为表层下的釉质呈多孔性的矿化不良，表层釉质矿化良好。这种釉质发育不全被叫作地方性氟斑牙或者"斑釉"。前磨牙最容易受累，其次是第二磨牙、上颌切牙、尖牙和第一磨牙以及下颌切牙。在一些氟含量特别高的地方，乳牙也可能受影响。

受影响的牙齿通常表面光滑，可能呈纸白色(paper white)，在牙齿的某些部位夹杂有黄色、褐色或者灰色的区域。着色可能从最轻的褐色斑块弥散在光滑的釉质表面（图1–4a、1–4b)到不透明的斑釉带有浅灰色或白色的斑点，或者在釉质表面呈现大的白色或不透明斑点。

治疗前



图1–4a　慢性氟中毒导致牙齿褐色色素沉着

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后

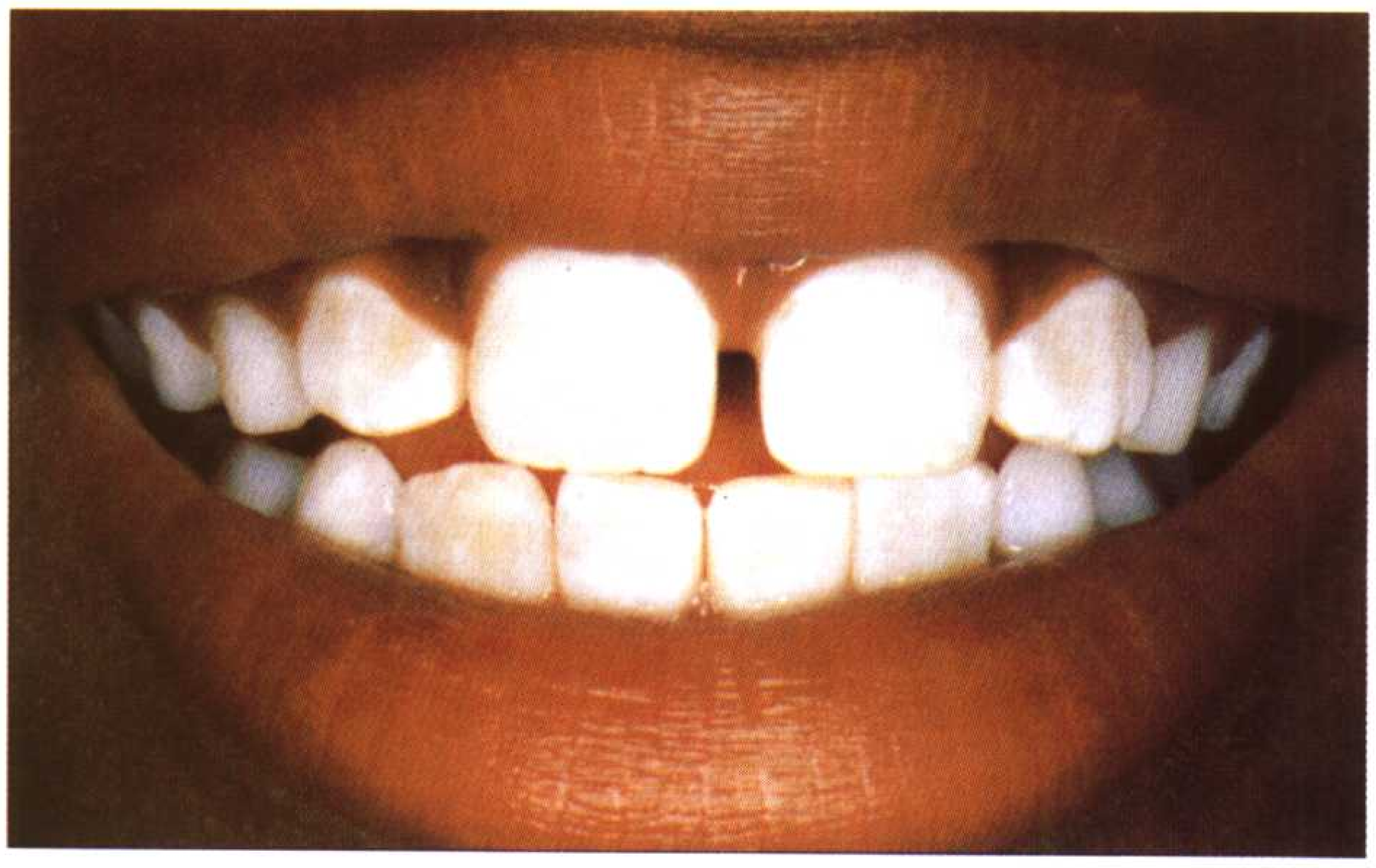


图1–4b　个别牙的诊室漂白技术有效地去除了牙齿着色使患者笑容更自信

漂白治疗对于这种类型的牙齿变色是一种有效的治疗方法。如果色斑很严重，釉质有可能呈白垩色，没有正常牙表面的光滑、色泽。如果着色伴有凹陷和其他表面缺损，漂白最好作为粘结修复或者贴面前的辅助治疗。如果氟化物已经导致严重的釉质缺失，漂白治疗就不适合应用了。

（3）系统性疾病引起的着色：虽然有很多遗传因素和儿童时期的疾病导致牙齿变色，但大多都很罕见或少见。然而，因为这些在牙齿发育过程中色素进入牙本质造成的变色，漂白治疗是很有效的。这些原因导致的牙齿着色包括婴儿期患过严重的黄疸，出生后牙本质被胆红素染色造成乳牙成蓝绿色或者褐色；母亲和胎儿的Rh血型不合造成幼红细胞增多症，引起过多的红细胞破坏，形成典型的呈褐色的牙齿；患有卟啉症（一种遗传性卟啉代谢的病理紊乱）患者牙齿呈紫褐色，卟啉症是一种罕见的导致色素产生过多的病症。

当疾病干扰正常基质形成或釉质钙化而导致牙齿变色时，漂白通常比粘结修复或者冠修复更不适合治疗那些疾病。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

当疾病干扰正常基质形成或釉质钙化而导致牙齿变色时，相对于粘结修复和冠修复，漂白治疗改善美观的效果往往不佳。遗传因素如釉质发育不全和唇腭裂，或获得性疾病如脑瘫、重度肾脏损害和严重的变态反应等均可以导致牙齿发育不良或钙化不全。大脑、神经和其他的创伤性损伤都能影响釉质的正常发育。在釉质形成期缺乏维生素 C、维生素 D 和钙、磷也可导致釉质发育不全。

（4）由于牙齿疾病或者治疗造成的着色：牙齿龋坏是导致着色的主要原因，使牙齿呈现白色不透明的晕环状或者灰色。深褐色到黑色的变色是牙齿龋坏的部位细菌降解食物残渣的结果。牙色材料如丙烯酸树脂、玻璃离子或者复合树脂随着修复体的老化，可使牙齿看上去更显灰暗或变色（图 1–5a、1–5b）。金属修复体，甚至银汞合金和金嵌体都能透过釉质引起牙齿变色，这种现象随着年龄的增长越来越明显，因为釉质随之变薄，透明度改变（图 1–6）。一旦采取合适的修复方式或修复体替代，漂白治疗可能不必要进行。

一种更麻烦的牙齿变色是在牙体修复中使用含油类、碘合剂、硝酸盐、根管封闭剂、牙本质钉和其他材料渗入到牙本质小管内。这些物质渗入牙本质小管时间的长短决定着色素残留的量，也相应地决定着漂白的成功率。

治疗前

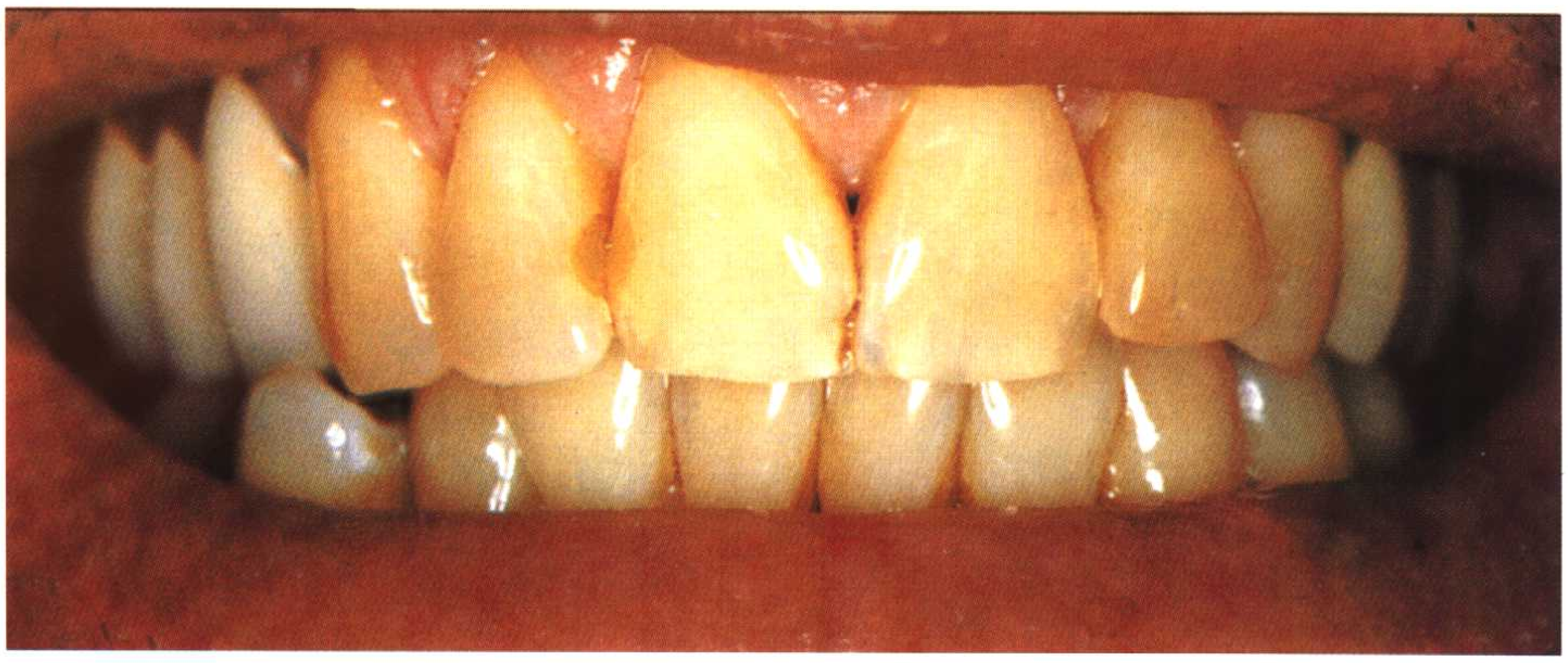


图 1–5a　变色的复合树脂使变黄的牙齿更明显

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图 1-5b　漂白减轻了牙齿的着色，但没有改变修复材料的颜色

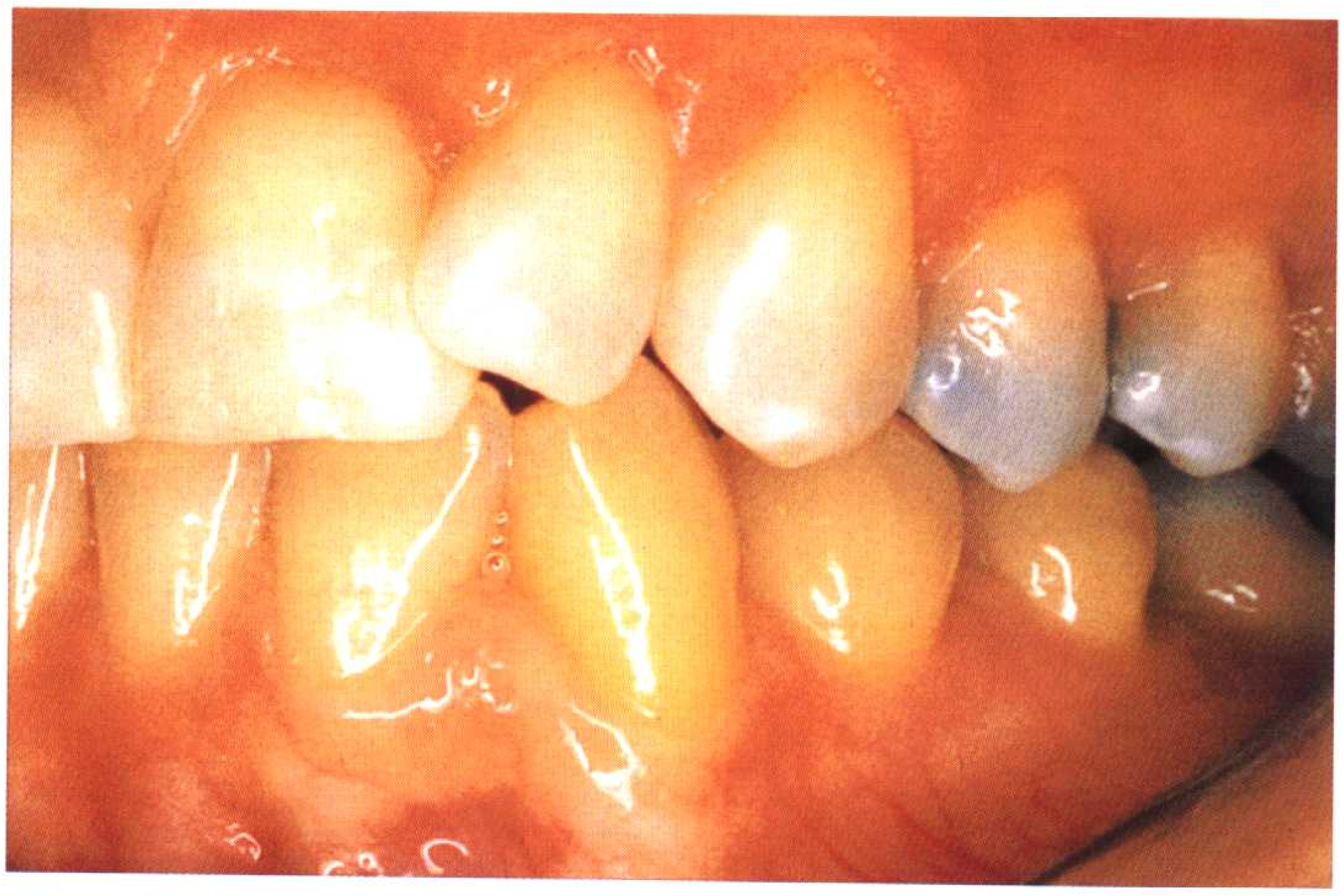


图 1-6　这位患者想拥有更灿烂的笑容，对由于原银汞修复导致的前磨牙变色不满。单纯漂白治疗可以改善这种变色，但是，要彻底的解决只能通过替换原充填材料来实现

③ 增龄引起的牙齿颜色改变

牙齿色泽，以及牙齿形态、质地都不可避免地随着年龄的增长而变化。大多数新长出的牙齿釉质很厚而且均匀，调节着其下牙本质的基本色。当今社会人们似乎认为光亮、乳白色是理想的牙齿外观。遗憾的是，所有上述遗传学因素、环境、药物以及牙齿本身的原因使

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙齿无法达到理想的外观，年龄的增长强化了上述因素的作用。食物和饮料有累积着色的作用，这些色素和其他着色在老年患者中更加明显，因为增龄变化使得在釉质表面釉柱晶体之间以及下方的牙本质不可避免的出现裂纹和其他变化。而且，多年前银汞合金和其他材料修复体的降解加重了牙齿的着色。

假如环境因素的侵扰并不足以成为一个问题的话，年龄的增长使釉质变薄，殆面变得平坦，并且由于半透明的釉质层的减少，牙齿颜色逐渐发生变化。在釉质变薄的同时，继发牙本质形成，在牙本质和牙髓中的这种天然牙齿自我保护机制又进一步加重了这种变色。釉质的减少加上色泽逐渐加深，不透明的牙本质色使牙齿呈现出陈旧的外观。除非釉质已经严重缺损，漂白对治疗许多老年人的牙齿变色是个有效的方法。如第三章所述，由于最少的就诊时间、最少的花费及因为牙髓萎缩，术后敏感出现的可能性也最小（图 1－7a、1－7b），漂白治疗吸引了大量的这类患者。

治疗前



图 1－7a　这些变色的牙齿是增龄变化的迹象。漂白治疗可以提供更为年轻的外观

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图1－7b　年龄增长导致的牙齿变黄是诊室和家庭漂白治疗极好的适应证

三、漂白技术的发展史

漂白技术不是新技术！最早尝试通过漂白技术美白牙齿发生在一个世纪前，将漂白剂直接涂在牙齿表面或者填塞在死髓牙的牙髓腔里。最早使用的漂白剂是1877年Chappel报道的酢浆草酸（oxalic acid）。随后的试验使用不同配方的氯化物。1884年，Harlan报道使用过氧化氢，相信这是最早将其作为漂白剂的报道，他当时称其为二氧化氢。

虽然漂白去除变色的机制还没有完全搞清楚（第二章介绍漂白的化学机制），其基本过程是一种氧化反应，漂白剂进入变色的釉质和牙本质中并释放漂白。它的漂白效果取决于着色的原因、着色的部位、深度、色素渗入牙齿结构的时间长短等，漂白剂渗透到着色处并保持足够的时间以去除深部的着色的能力如何都会影响漂白的效果。如果着色位于牙齿表面或者就在表层下，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

这个过程很简单。增加轻度的酸蚀处理，通过它清洁牙面和轻微暴露深部的釉质，可以增强漂白效果。但是过氧化氢本身就可以透过牙齿表面到达着色的釉质和牙本质，去除渗透到牙齿深层结构的变色物质。

当过氧化氢被确认为最有效的漂白物质以后，牙医就把注意力转移到寻找能够促进过氧化氢吸收和渗透以加速氧化反应的方法上来了。早期的尝试包括使用电流和紫外线。在1918年，Abbot 发现了当今使用中的基本联合方法：用强光升高过氧化氢的温度加速漂白的化学反应。从此，漂白技术的发展历史就是不断地改进漂白物质的效果和操作简便性、热和光催化装置以及选择方法等，本书贯彻始终都将介绍最新的进展。

死髓牙或无髓牙的漂白技术发展较慢。死髓牙漂白的首次报道是在1895年，一个叫 Garretson 的牙医将氯化物置于牙齿表面进行漂白。结果不是很理想，随后也很少有人再尝试。但是在1958年，Pearson 意识到牙医可以利用死髓牙失去牙髓的特点进行漂白。他将用来漂白活髓牙的过氧化氢漂白剂 Superoxol，放在牙髓腔里封了3天。20世纪60年代后期，Nutting 和 Poe 确立了标准的方法，将30%过氧化氢和过硼酸钠的混合物封在牙髓腔中可至1周。第六章将更详细地介绍死髓牙漂白的新进展。

最近，我们看到有关使漂白剂更易吸收的一种新方法的介绍，使用一种弱漂白溶液，把它放入类似保持器的牙列套里让患者佩戴更长时间。第五章将介绍这种非常流行的牙齿美白方法，包括它的合理性、适应证和方法步骤。

漂白技术现在已经到了一个新的发展阶段。在19世纪与20世纪之交的第一个阶段，漂白牙齿是有相当争议的试验性方法。在它的第二个阶段，20世纪中叶，尽管牙医已认识到它的有效性和安全性，但漂白技术仍被看作是纠正牙齿变色的最后尝试方法，由少数对牙齿美容有兴趣的牙医先驱者在经过严格选择的病

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

例中应用。大多数普通牙医运用更为熟悉的修复性方法，比如冠以及当时可以利用的新的修复材料。在20世纪70年代，当漂白技术在成千上万患四环素牙和氟斑牙的儿童身上取得神奇漂白效果时，人们的犹豫态度开始有所改变。在第三阶段，漂白技术变成了一种大家接受的，有效、安全的诊室治疗方法，适用范围扩大了，但是它还是被看作是专家的职权，而没有多少普通牙医能做。今天，在第四个阶段，毫无疑问不是最终阶段，诊室及家庭漂白是很普通的名词，很多牙科医生认为他们自己就是美容牙医。牙科临床通过不断发展的计算机图像技术，并随着美容技术的更新以及牙医和其他方面美容专家在改善美容方面的进一步合作，会使患者对牙齿漂白美容技术了解更深、期望更高，也会更加满意。

在漂白技术发展过程中，一直有两个问题伴随着临床的发展：

❶ 漂白效果如何

正如本章所介绍的，漂白作用受很多因素的影响，从染色的类型、被漂白牙齿的情况，到在治疗过程中和治疗后患者的依从性。Goldstein，Jordan 和 Boksman 估计活髓牙漂白对大约3/4的病例有效。同时作用的长期有效性也受到关注，因为大多数患者在治疗后的头几个星期内漂白效果有某种程度的丧失，事实上所有患者为了获得持续的、良好的效果需要在3年内进行再治疗。第七章将详细介绍这方面的问题。

❷ 漂白技术安全吗

使用目前任何一种漂白剂都存在着一定的风险，必须小心贮藏、应用和监控。正如将要介绍的那样，在诊室的漂白过程中要保护好患者的眼睛、皮肤和软组织(医生也一样)，避免被热、光或漂白剂本身潜在的危险所造成的伤害，这已经成为漂白的基本步骤之一。在诊室漂白治疗中没有麻醉，要确保及时注意到并立即纠正

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

橡皮障中任何微小的泄漏。

在20世纪70年代和80年代，大多数诊室漂白技术的早期研究重点都在漂白活髓牙可能引起的牙髓损伤方面。40多年前人们就已经知道，物质可以渗透过釉质和牙本质进入牙髓。过氧化氢的低分子量和可使蛋白质变性的特性加强了它渗透牙齿的能力。进行了大量犬齿、牛齿和人的牙齿的研究，尝试了多种过氧化氢溶液、加热的运用，以及两种方法结合造成的潜在危险。早期实验的阳性结果告诉我们要小心运用这项技术实验证明，在低温加热98～140℉，使用过氧化氢的浓度在30%～35%时，有时可以造成轻度的可复性牙髓炎和可能的硬组织损伤。这些发现也促进了现在的治疗方案的确立，包括缩短漂白时间和限制加热的使用。

正如Sakaguchi和Hampel指出的，漂白治疗活髓牙引起的副作用用只有很少的报道。包括加热和过氧化氢治疗过程中牙齿轻微的炎症反应，而作为对照，应用生理盐水和加热或用过氧化氢不加热时没有引起严重的炎症反应。

无髓牙漂白的安全问题可能更紧迫。

无髓牙漂白的安全问题可能更紧迫。虽然漂白无髓牙能够产生惊人的外观改变，但是它产生最大的潜在危险性——牙齿颈部外吸收。在第六章中介绍了漂白技术的选择、漂白剂在牙齿内的放置位置和使用像其他普通牙科治疗一样安全的漂白材料。

最后，迅速增加的家庭漂白引起了人们对安全性的关注。第五章详细地介绍了目前的发现，但是报道显示，总的来看，过氧化氢漂白系统的短期效果和安全性是很高的。低浓度过氧化氢很少造成口腔刺激。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、单独应用漂白技术的优点

对于大多数患者，漂白技术的最大优点是价格低廉。第二个优点是在没有破坏牙齿结构的基础上可以达到牙齿美白的目的。第三个主要的优点是运用漂白治疗获得美白牙齿时，不需要像替代修复那样放置修复材料。再者，不会有自然漂白牙的碎裂，不像其他修复方式可能会出现这种趋势（尤其粘结修复，在冠和锤造冠修复中也有）。许多患者也很喜欢采用结合的方式，它使占用最少的工作时间成为可能，即通过最初的诊室治疗（可以产生即刻的美白效果）结合在牙医指导下的家庭漂白治疗，正如第四章将要描述的。

对于大多数牙科医生而言，漂白技术的主要优点是损害最小，在不改变牙齿结构或损失釉质的情况下，使牙齿的外观得到所期望的改善（图1-8a、1-8b）。

治疗前



图1-8a　对于想通过保守治疗美白牙齿的患者可以从漂白技术开始

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后

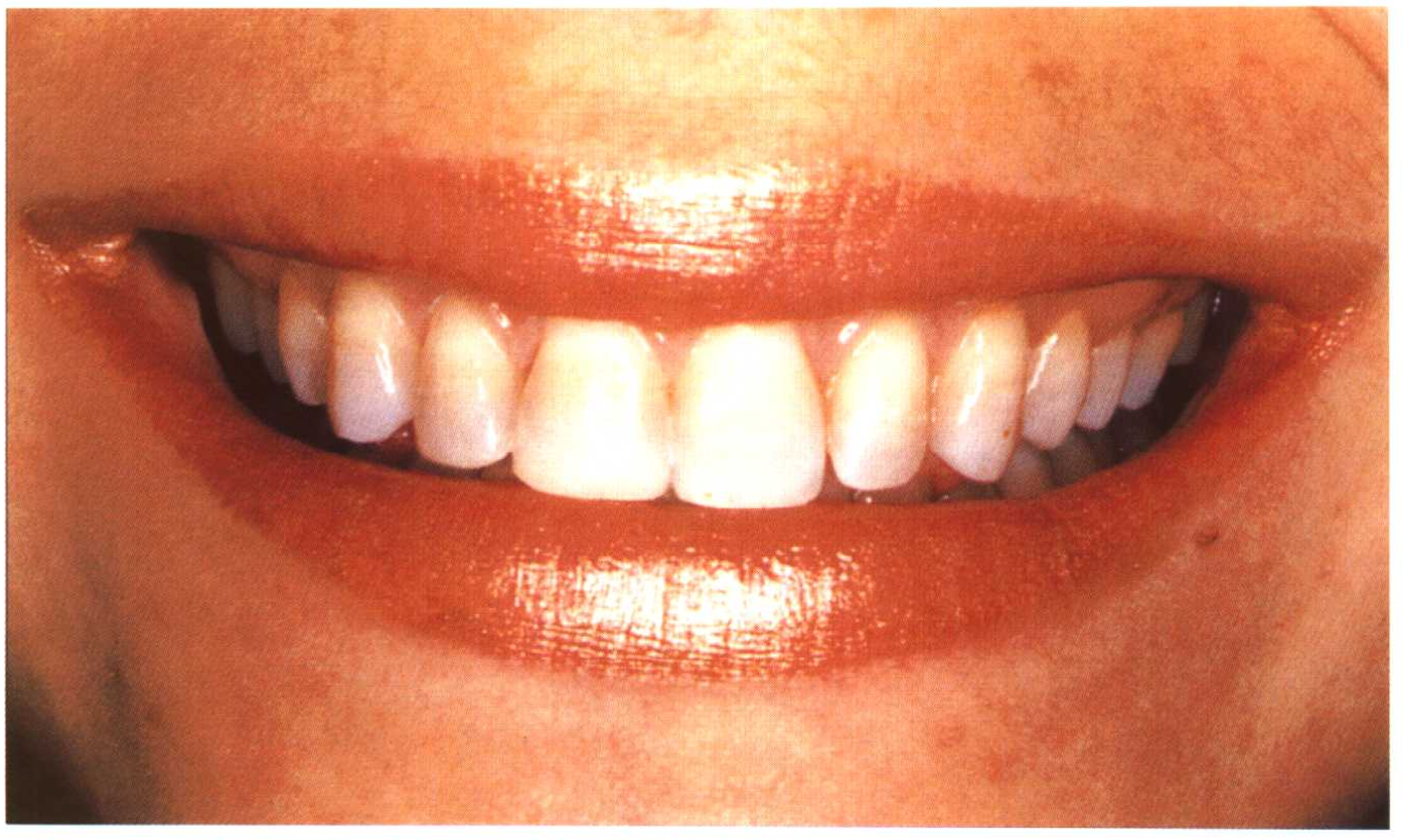


图 1–8b 变色的牙齿可以单独通过漂白技术美白

五、单独应用漂白技术的缺点

(1)与冠和贴面相比，漂白技术的作用对于天然牙齿不是永久的，冠和贴面可以通过清洁保持原有的光泽。当着色是由于患者不愿戒除的习惯，比如吸烟或喝茶和咖啡造成时，这一点尤其重要。

(2)漂白技术要求 1 或 2 次的复诊。与粘结修复相比，患者平均要进行更多次的诊室漂白治疗。

(3)漂白技术并不是对所有原因的牙齿变色都有效，比如在严重的四环素变色牙上的染色条带（图 1–9a)。虽然颜色变白些，但染色条带不会被去除。然而，根据微笑时唇线和暴露的牙齿结构的多少，漂白技术有时被当作折中方法（图 1–9b)。漂白技术也不能改变氟斑牙上的半透明和常见的白色斑点，在增

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

白的牙齿上白色区域会不太引人注意，但它们只有通过去除或修复的方法被完全隐藏。再者，漂白技术不能改变牙齿的形状、大小和位置，而粘结修复，桥、冠修复可以做到。

治疗前



图 1－9a　这位 31 岁的患者患有严重的三度四环素染色牙。常规的漂白技术不能完全使牙齿的颜色达到人们预期的效果，这位患者想先尝试保守治疗的方法

治疗后

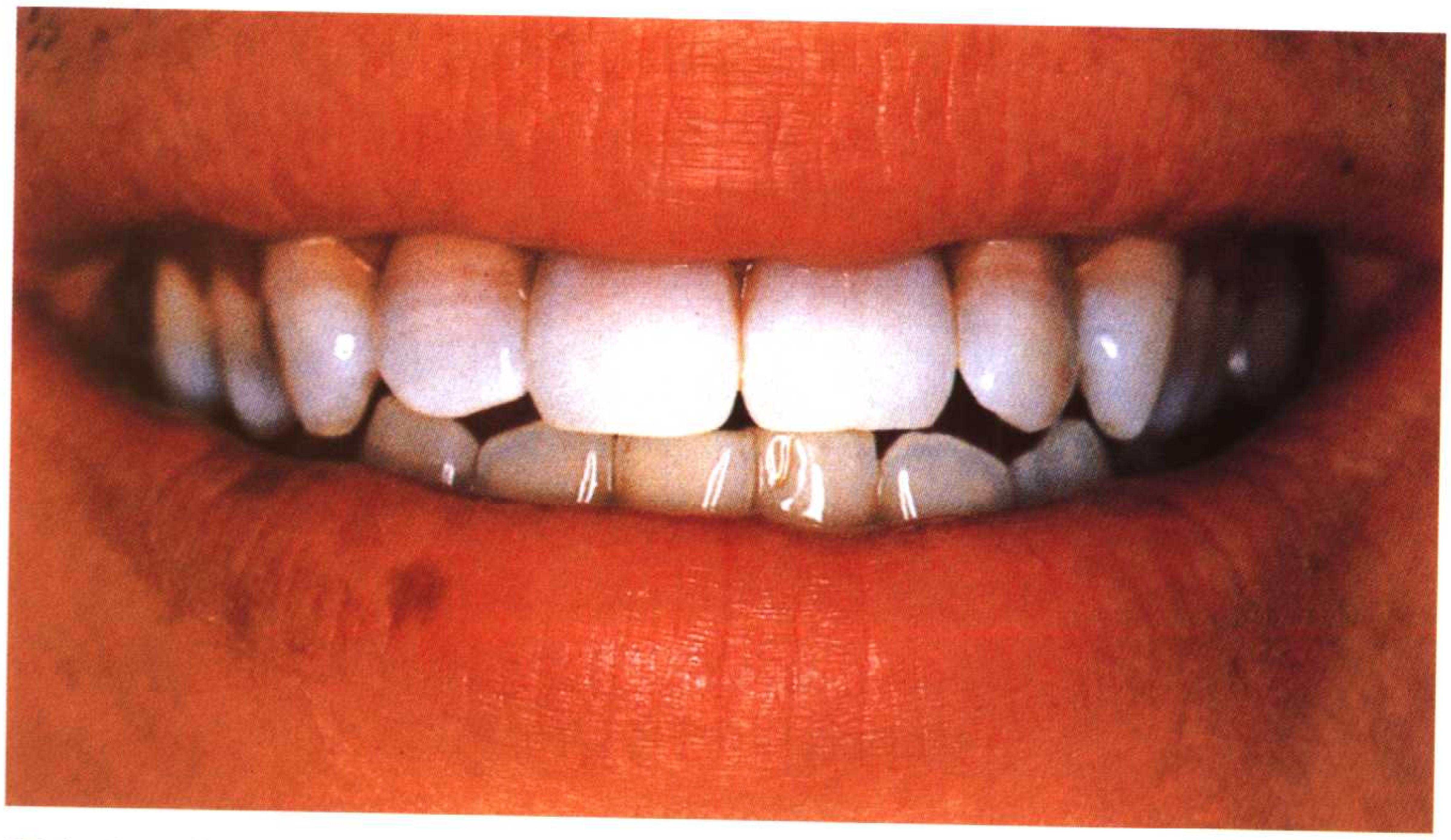


图 1－9b　经 3 次诊室漂白治疗加家庭治疗达到上图的效果。因为他的笑线遮盖了主要问题，患者对单独应用漂白技术的疗效比较满意

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4)漂白技术对于一些病例是不合适的甚至是危险的。比如，任何原因导致釉质的表面、厚度、健康状态受到损害，包括牙釉质的微裂纹使污染物质渗入，或者许多系统性疾病或老年患者使釉质变薄等，应用漂白技术治疗是不当的。

(5)漂白的结果有时可能是不可预知的，它改变了“微笑平衡”。比如，如果在漂白范围内的牙齿有银汞合金充填物，这些必须去除，因为在漂白治疗后牙齿颜色的差别或许更加明显，必须替换银汞合金（参见图1-6)。

在这些缺点里，除了那些涉及到牙釉质损害的，都是漂白技术单独应用所致。然而它不是绝对禁忌的，它是其他美容牙科方法的最好辅助手段。第三章和第七章详细介绍了漂白技术怎样发挥作用，以及漂白技术在系统治疗中的地位。

六、漂白技术纳入其他治疗方案的优点

(1)把漂白技术作为长期治疗计划的一部分，能够为正在接受其他治疗如正畸、牙周治疗或种植治疗中的患者和处在永久修复如烤瓷或冠修复等最后修复阶段等待中的患者提供立刻改善其笑容和外观的手段。

(2)漂白技术可以改善用各种方法联合治疗的效果。例如，当牙列中其他牙齿经过漂白治疗后，可选用较白亮的冠或贴面，使其修复体和其他牙齿的色泽相匹配。漂白所有其他的牙齿，仅将受损的牙齿做粘结修复，就能取得最佳的效果和花费最少的就诊时间与费用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

七、漂白技术纳入其他治疗方案的缺点

缺点很少。对于患者来说，增加其他治疗通常会增加就诊时间和花费。对于牙科医生，一个联合的治疗方案要求更详尽的治疗计划和更加注意各种颜色的匹配。当采用漂白技术时这点尤其重要，因为患者在治疗椅上接受漂白治疗时最后的效果不是很明显，当应用家庭漂白时最后的效果医生也不能完全控制。第三章和第四章会提到这些问题。

其他障碍包括：

（1）增加器械设备、就诊时间、培训的花费：除了不断完善先进的光学加热设备，漂白技术还需要一组人员来达到最高的效率和安全性。

（2）缺少完全的可预知性：这意味着对每一个特殊的患者，漂白的效果要依赖于个体差异。很多差异无法精确确定，比如导致着色的原因及着色的部位、方式、深度或者着色物渗透入牙齿组织多长时间等。当漂白技术单独应用时漂白改善的程度并不显得那么重要，但是当漂白的效果要与其他修复体匹配或与其他方法联合治疗时，漂白改善的程度就显得很复杂和很关键。

（3）漂白技术的不确定性：当与更长期的治疗方法比如粘结修复联合运用时，需要对天然牙齿定期的再漂白使牙齿保持匹配的色泽。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

八、创建牙科团队来帮助患者制定治疗计划并满足他们不断提高的期望

牙齿漂白是许多美容整形技术恰当的辅助技术，如正畸技术（尤其1/4的正畸患者是成年人）、牙周外科（尤其因为美容原因比如纠正牙龈的退缩或提高唇线治疗）、正颌外科治疗和整形重建外科治疗。在这些治疗过程中应用漂白技术能够产生一些意料不到的优点，其中之一就是许多不同领域的专家在治疗过程中建立了新的交流、理解和治疗模式。

我们开始发现牙医变成了最初的健康指导者，为那些追求更有吸引力的外观的人们提供帮助，虽然有时他们表达得很含蓄。感谢口腔材料和技术的革新，包括不断更新的计算机系统，你可以为患者在大量的可能性中提供建议。你可以成为汇集了牙科、医药，甚至其他专业知识来满足患者要求的专家。你可以适时地咨询相关专业的同事，包括牙周科、正颌外科、整形重建外科、皮肤科以及其他与美容有关领域的专家。你能够让这些专科人士知道你的美容技术能使寻求他们治疗的患者的外貌增色。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Arens D. The rold of bleaching in esthetics. Dent Clin North Am, 1989;33:319

2 Mello HS. The mechanism of tetracycline staining in primary and permanent teeth. J Dent Child,1967;34:478

3 Cohen S, Parkins FM. Bleaching tetracycline-stained vital teeth. Oral Surg,1970;29:465-471

4 Jordan RE, Boksman L. Conservative vital bleaching treatment of discolored dentition. Compend Contin Ed Dent,1984;5(10):803-808

5 Chung HY, Bowles WH. Oxidative changes in minocycline leading to intrinsic dental staining. J Dent Res,1989;68(special issue):413

6 Dodson DL, Bowles WH. Production of minocycline pigment by tissue extracts. J Dent Res,1991;70:424

7 Black GV, McKay FS. Mottled teeth: An endemic devlopmental imperfection of the enamel of the teeth heretofore unkown in the oliterature of dentistry. Dent Cosmos, 1916;58:129

8 Murrin JR, Barkmeier WW. Chemical treatment of endemic dental fluorosis. Quintessence Int,1982;13;363-369

9 Goldstein RE. Bleaching teeth: New materials, new role. J Am Dent Assoc,1987:Dec(special issue):44E-52E

10 Dzierack J. Factors which cause tooth color changes: Protocol for in-office "power bleaching." Pract Periodont Aesthet Dent,1991;3(2):15-20

11 Zaragoza VMT. Bleaching of vital teeth:technique. EstoModeo,1984;9:7-30

12 Zack L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. Oral Surg 1965;19:515-530

13 Pearson H. Bleaching of the discolored pulpless tooth. J Am Dent Assoc,1958;56:64-68

Nutting EB, Poe GS. A new combination for bleach-

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

ing teeth. Dent Clin North Am, 1976; 10:655–662

15 Baumgartner JC, Reid DE, Pickett A. Human pulpal reaction to the modified McInnes bleaching technique.

16 J Endodont, 1983; 9:527–529
Bowles WH, Thompson LR. Vital bleaching: The effects of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes. J Endodont, 1986; 12(3):108–112

17 Cohen SC, Chase C. Human pulpal response to bleaching proce–dures on vital teeth J Endodont, 1979; 5; 134–138

18 Griffin RE, Grower MF. Effects of solutions used to treat dental fluorosis on permeability of teeth. J Endodont, 1977; 11:391–343

19 Ledoux W, et al. Structural effects of bleaching on tetracycline stained vital rat teeth. J Prosthet Dent, 1985; 54:55–59

20 Lisanti VF, Zander HA. Thermal injury to normal dog teeth. J Dent Res, 1952; 31:548–558

21 Nyborg H, Branstrom M. Pulp reaction to heat. J Prosthet Dent, 1968; 19:605–612

22 Postle HH, et al. Pulp response to heat. J Dent Res, 1959; 38:740

23 Sakaguchi RL, Hampel AT. Bleaching of vital teeth. Clark' s Clin Dent, 1991, vol 4:1–10

24 Haywood VB. Bleaching of vital and nonvital teeth. Curr Opin Dent, 1992:(March):142–149

25 Seale NS, McIntosh JE, Taylor AN. Pulpal reaction to bleaching of teeth in dogs. J Dent Res, 1981; 60:948–953

26 Garber DA, Goldstein RE, Goldstein CE, et al. Den–tist–monitored bleaching: A combined approach. Pract Periodont Aes–thet Dent, 1991; 3(2):22–26

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二章
漂白的化学机制

漂白是一种在工业中常用的使材料变白的化学过程。在牙科，漂白剂通常指含有某种形式过氧化氢的产品。

三种最好的商业漂白剂依次是过氧化物、氯和氯化物。

过氧化物漂白需要的时间最短，并且最常用。漂白剂的强度常用体积而不是过氧化物百分含量来表示。于是，虽然二者相互成比例，如27.5%过氧化氢（双氧水）称为100体积，35%过氧化氢称为130体积，50%过氧化氢称为200体积，但体积数表示的是一个单位体积的过氧化氢所能释放出氧气的体积。

虽然漂白过程很复杂，但其实质是氧化反应，有机物被最终转化为二氧化碳和水。壁炉里木材的燃烧就是一个常见的氧化反应的例子。漂白和燃烧中氧化反应的不同在于反应的速度和中间产物的量不同。燃

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

烧快速地将一种物质转化为二氧化碳、水和热量。相比较而言，漂白缓慢地将一种有机物转化成为较原物质颜色浅的化学中间产物。金属的腐蚀是缓慢氧化反应的一个例子。如果反应时间足够长，无论是燃烧还是漂白都能将有机物转化为二氧化碳和水。

在漂白过程中的氧化－还原反应被称为Redox反应。在redox反应中，氧化剂（如过氧化氢）含有未配对电子的自由基，它释放未配对电子，自身被还原；还原剂（被漂白物）接受未配对电子，被氧化。

一、过氧化氢漂白

过氧化氢是一种氧化剂，能够产生自由基，$HO^{\cdot}_2$+$O^{\cdot}$，都具有很强的反应活性（$HO_2^{\cdot}$的自由基活性更强）。在纯的液态，过氧化氢呈弱酸性（可减少降解，延长半衰期），电离过程如图2－1所示。

结果是产生了较大比例的较弱自由基$O^{\cdot}$。超氧化氢自由基$HO_2^{\cdot}$是更强的自由基，为了产生更多的$HO^{2\cdot}$，需要使H_2O_2呈碱性，其最佳pH范围是9.5～10.8。

在经缓冲液调整到此pH范围内的过氧化氢电离（图2－2）过程中，可产生更大量的超氧化氢自由基$HO^{2\cdot}$，于是产生较其pH水平更强的漂白效果。所以，过氧化氢在pH 9.5～10.8时最有效。

在分解催化剂和酶的存在下，过氧化氢发生如下电离：

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O+O_2$$

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

这样就使反应不产生自由基，使得过氧化氢无漂白作用。这些酶，其中一些存在于口腔，是机体对氧毒性的重要防御部分。所以，在使用漂白剂时一定要保持牙齿干燥并且没有食物残渣。

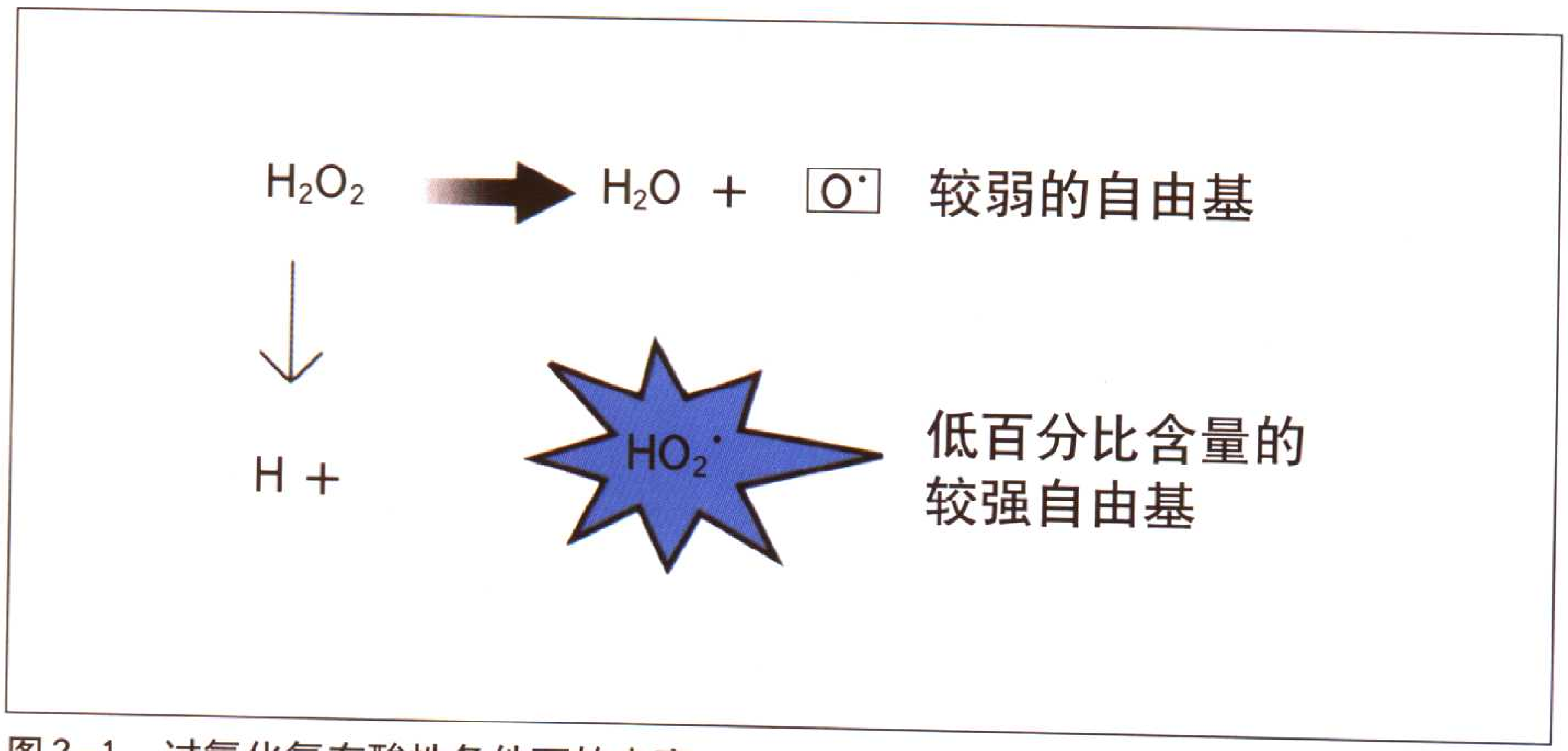


图 2–1　过氧化氢在酸性条件下的电离

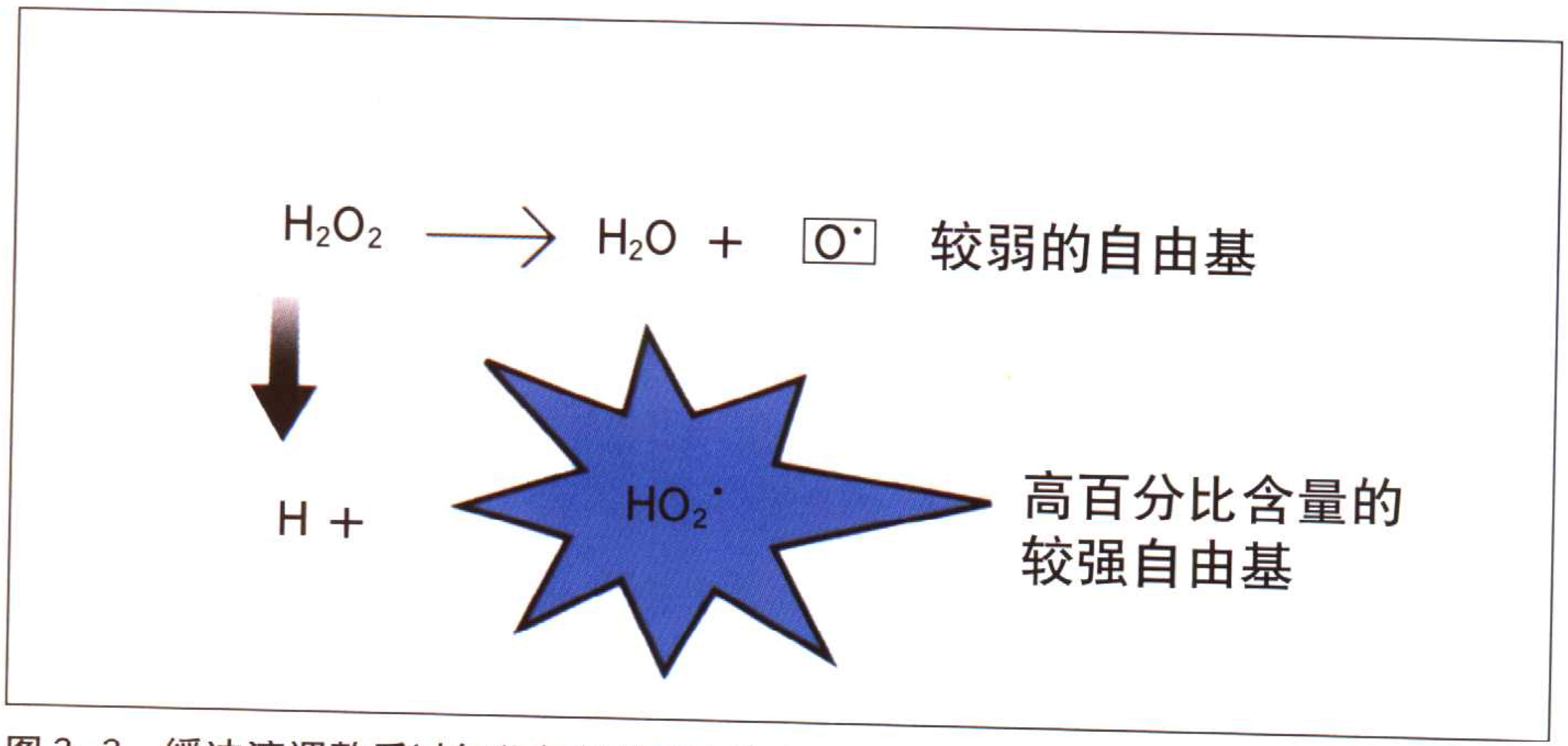


图 2–2　缓冲液调整后过氧化氢的电离(pH 9.5～10.8)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、牙齿漂白的机制

在进行牙齿漂白时，过氧化氢通过牙釉质和牙本质的有机基质弥散（图 2−3）。正是因为过氧化氢含有不成对的电子，所以它们亲电子而且性质极其不稳定，容易攻击其他有机分子而使自身获得稳定，并生成新的自由基。这些新自由基可以和许多不饱和键发生反应，从而导致电子共轭作用的破坏和牙釉质有机分子能量吸收的改变，形成那些光反射较少的简单分子，达到成功的增白效果。当氧化剂（过氧化氢）与牙釉质无机盐之间空隙内的有机物反应时，以上过程便发生了。

这里举一个这种反应类型的简单例子，如深红色的 β 胡萝卜素被氧化。当其被氧化时，它的分子裂解成两半，生成 2 个无色的维生素 A 分子（图 2−4）。然而，并不是所有的漂白（氧化）反应都是这样的简单。

Albers 对漂白过程进行了更为详细的描述："漂白的程度……决定于被增白的量而不是物质丢失的量。在漂白的起始阶段那些深色化合物的碳环被打开并转换成浅色的链状结构。碳双键化合物通常是黄色的，被转换为无色的羟基化合物（乙醇样）。随着漂白的进行，那些被漂白物质的颜色也持续变浅。"

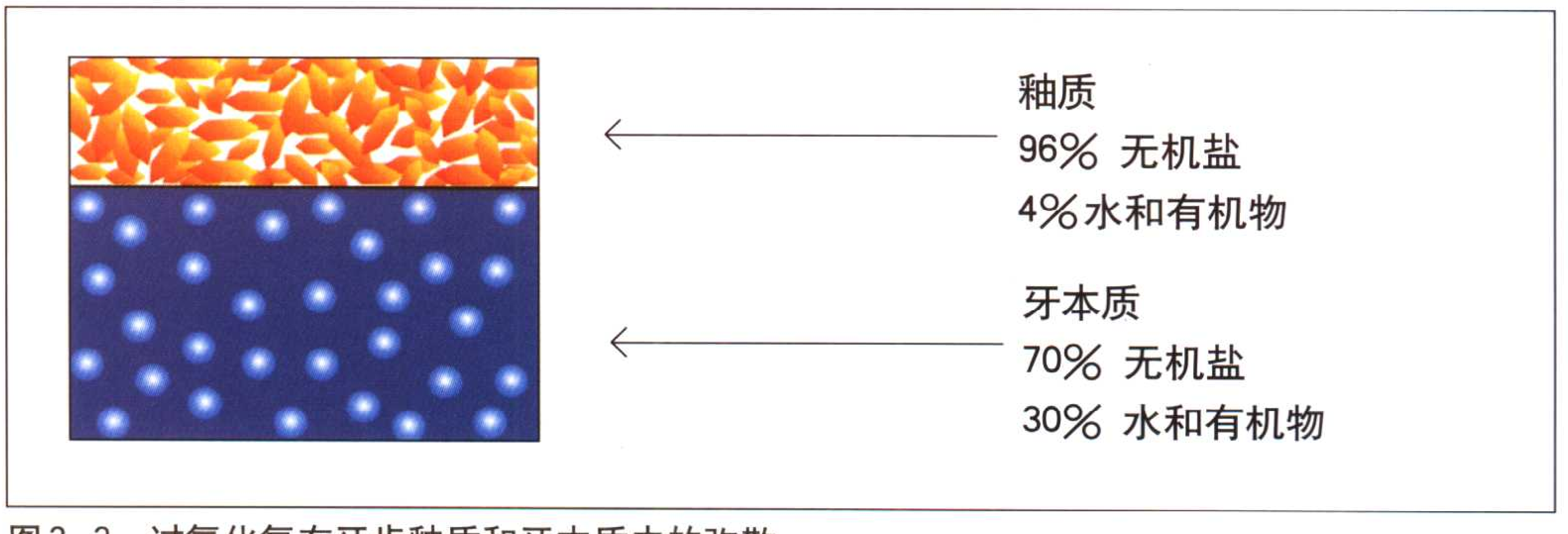


图 2−3　过氧化氢在牙齿釉质和牙本质中的弥散

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

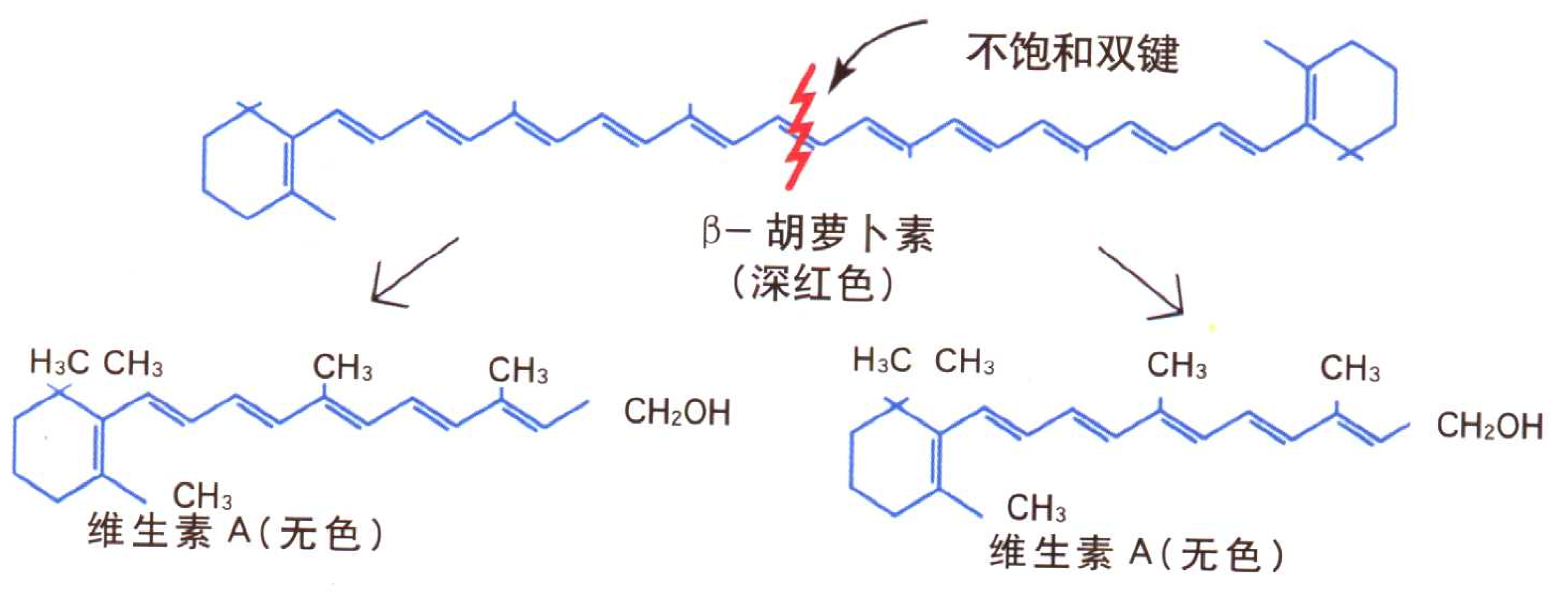


图 2–4　β 胡萝卜素的氧化过程。一个自由基作用于不饱和双键（锯齿线），产生 2 分子无色的维生素 A

随着漂白的进行，漂白物质转变成了只有亲水性的、以无色结构存在的状态，这种状态被称为饱和点。而后漂白作用明显减慢，如果继续漂白，那么蛋白质和其他含碳物质的主碳链便开始分解。那些含有羟基基团（通常无色）的化合物也分解为更小的结构。随着剩余物质很快转化成二氧化碳和水，釉质也在加速丧失。

在实际的漂白过程中，这些所有的反应几乎是同时发生的，因为大多数物质含有各种各样从简单到复杂的化学成分。即便如此，由于一些反应相对于其他的更容易且更快地发生，便导致了各种化学反应的速率随着漂白的进行也在不断变化。图 2–5 展示了与漂白有机物质有关的最普通的氧化过程。这些反应对所有蛋白质来说都很常见的，包括釉质基质。饱和点位于漂白过程如图 2–5 的中间。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

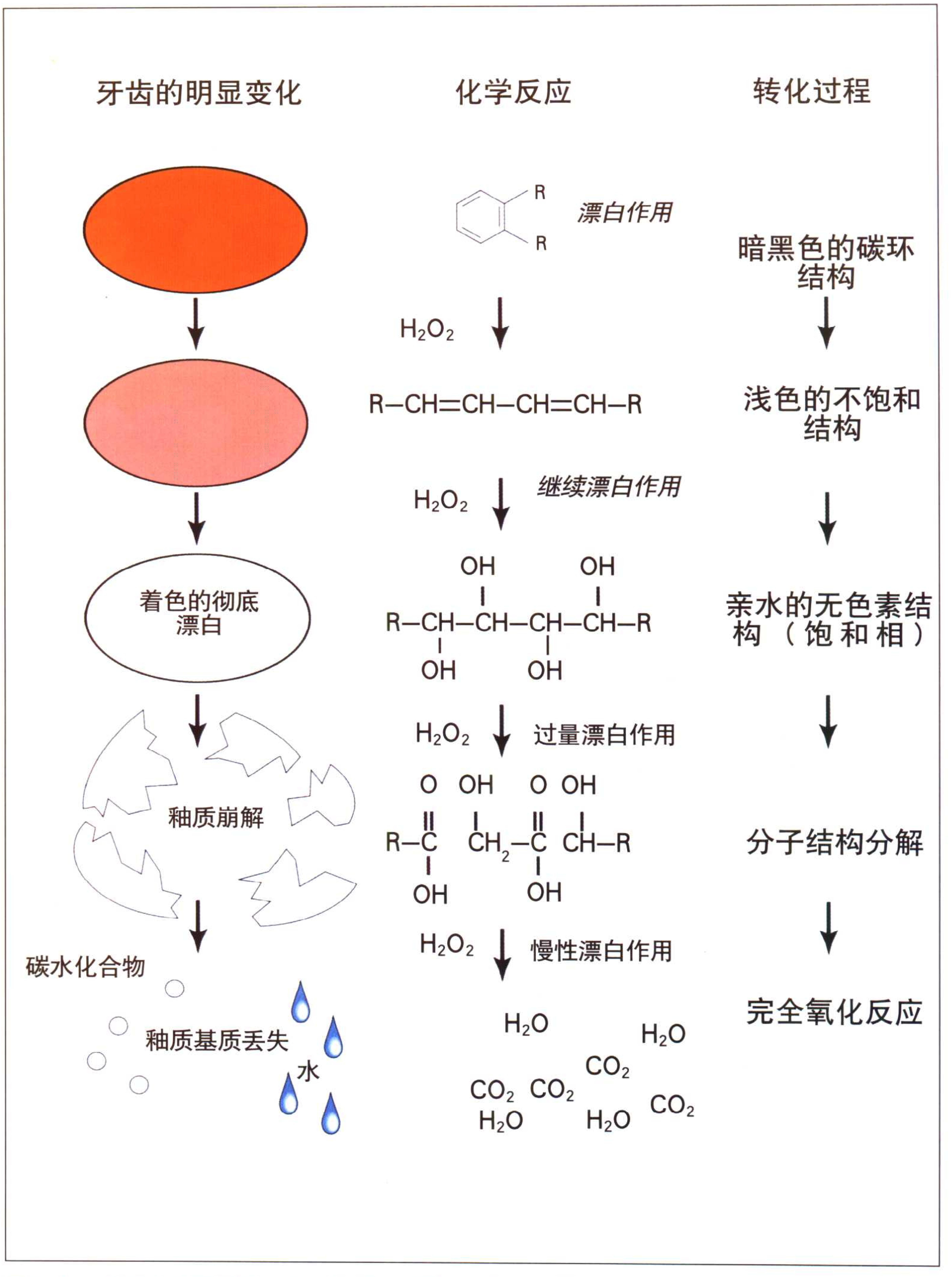


图 2–5　与漂白牙齿有关的氧化反应的过程。饱和点在图的中部，是最佳漂白量发生的阶段
引自：Lightening natural teeth. ADEPT Report，1991；2(1)：1–24]

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如同其他的氧化过程一样，漂白进行到最后的结果便是牙釉质的崩解和丢失。所以，对牙医来说，关键是必须将漂白停止在饱和点或其之前，否则牙体组织损伤（组织变脆，孔隙增多）的代价绝对高于漂白所带来的益处。最佳的漂白可以达到完美的增白效果，而过度漂白不但没有增白效果而且还会损伤牙釉质。

三、过氧化脲的化学性质

过氧化脲的浓度一般为3%～15%，而牙齿漂白通常用的浓度为10%～15%。过氧化脲可以分解成过氧化氢，10%的过氧化脲可以分解成3.6%的过氧化氢。过氧化脲的分解示意图见图2–6。而新生成的过氧化氢再发生离子化的过程如图2–1和图2–2。

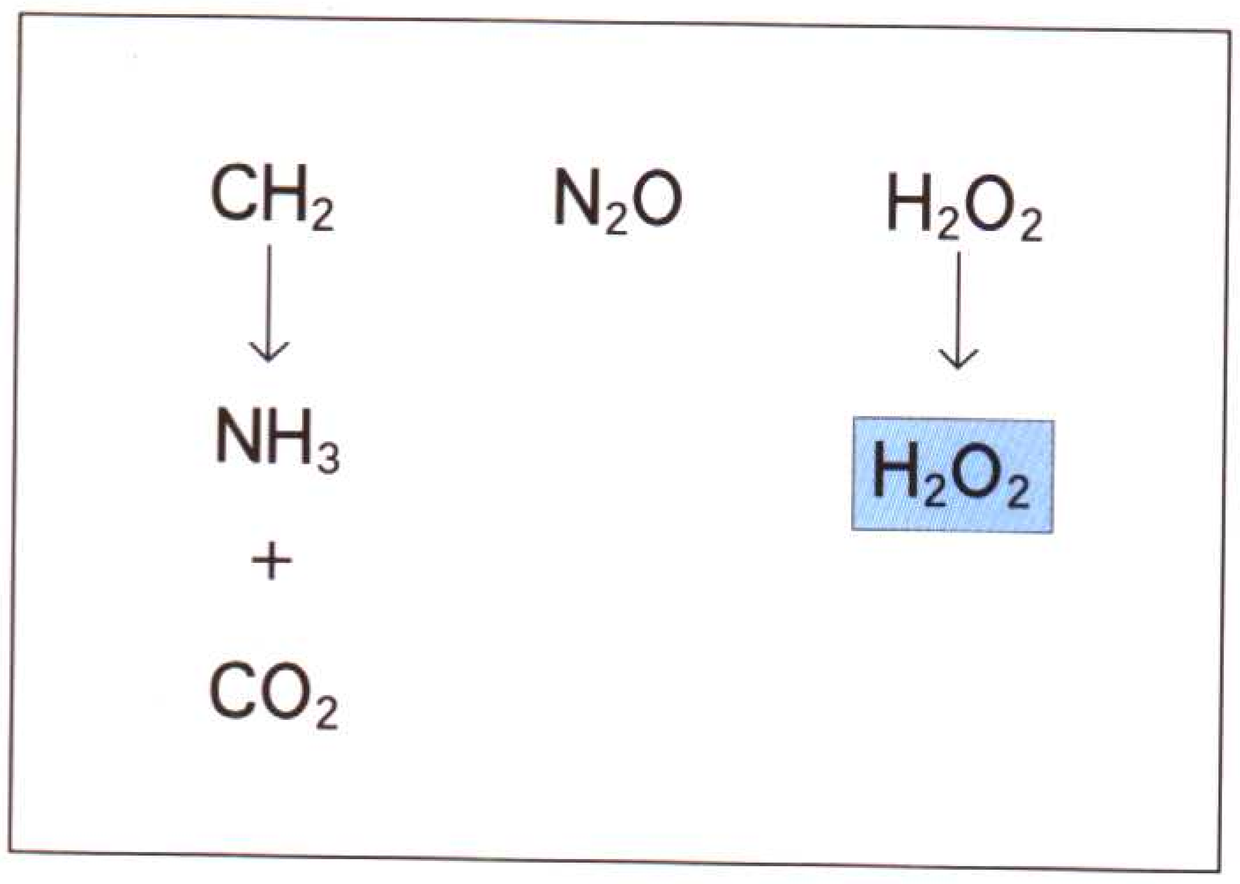


图2–6　过氧化脲的化学分解

过氧化脲的分解产物中含有聚羧乙烯和甘油基团。聚羧乙烯基团可以延缓过氧化氢的释放速度（图2–7），但不会改变漂白治疗的效率。过氧化脲漂白溶液的pH为弱酸性，这样的目的是为了延长制剂的寿命。

如图2–2所示，对过氧化氢溶液进行缓冲可以增加更活跃的超氧化氢自由基（$HO_2\cdot$）的形成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

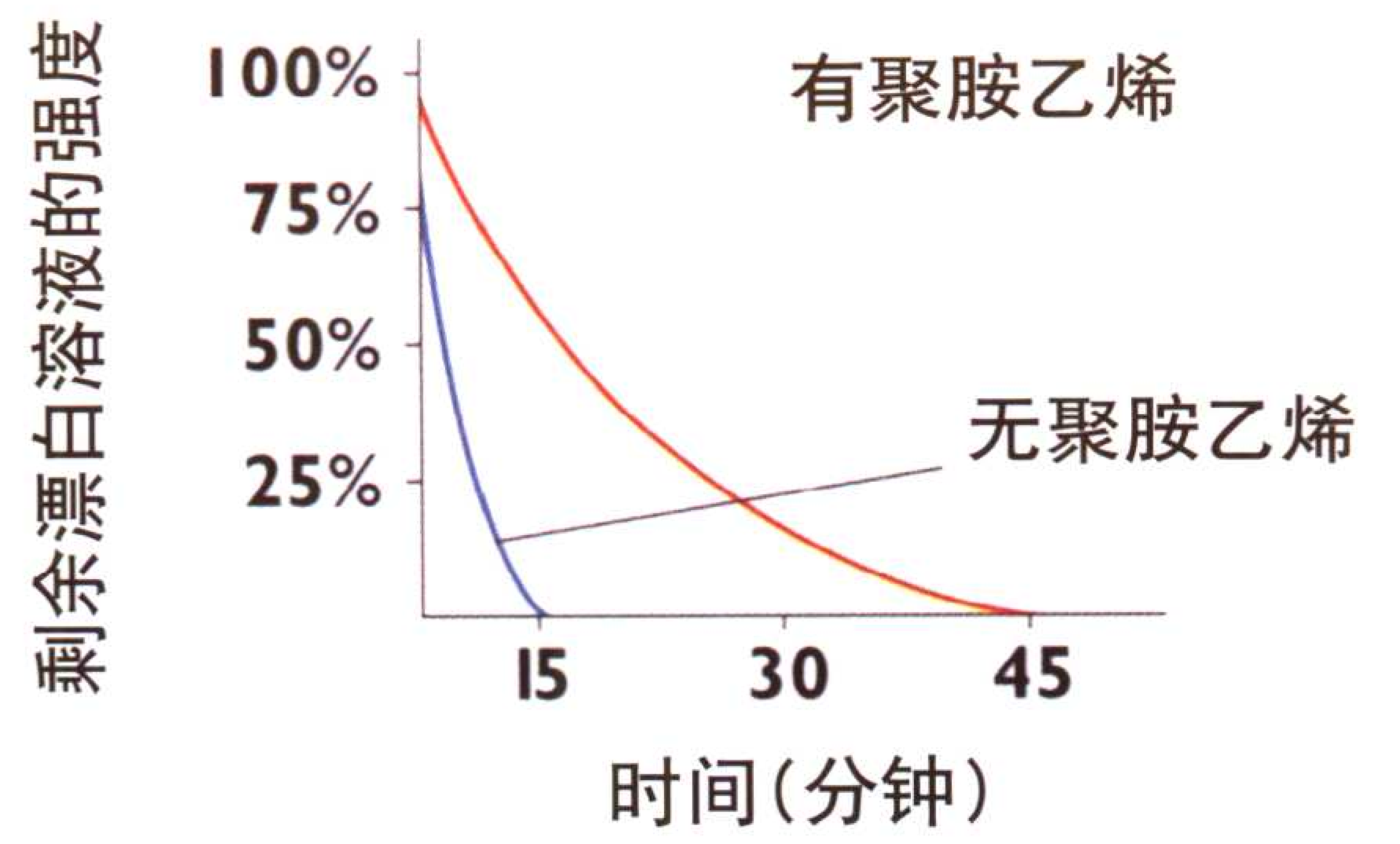


图 2–7 有无聚羧乙烯的两种过氧化脲漂白制备液增加漂白溶液作用时间的比较［引自：Lightening nature teeth. ADEPT Report，1991；2(1)：1–24］

影响漂白的因素	
1	牙齿表面的处理和清洁：应该进行彻底的表面刮治和抛光以确保清除所有的表面碎屑
2	过氧化氢浓度：浓度越高，氧化的作用越大。通常应用过氧化氢的最高浓度为35%。注意，当向35%的过氧化氢溶液中加入具有凝胶化作用的物质时，过氧化氢溶液的浓度会降低到25%。
3	温度：温度每升高10℃，化学反应的效率会增加1倍。总的来说，如果温度升高到患者不会感觉到不舒适的最高点，那么漂白过程就可以在安全的温度范围内进行
4	pH：在贮存和运输过氧化氢时，必须保持其在酸性状态下，这也可以延长制剂的寿命。过氧化氢发挥其氧化效能最理想的状态是pH在9.5~10.8时。同等作用时间内过氧化氢在这样的环境下发挥的效能是较低pH环境下的1.5倍
5	时间：漂白的效果和牙齿暴露于氧化环境中的时间有直接关系，暴露时间越长，颜色变化越大
	密封环境：将过氧化氢置于密封环境之中可以增加它的漂白功效

(Howard Frgsh BDS, DDS)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Trotman ER. Dyeing and chemical technology of treatable fibers. In: McGraw–Hill Encyclopedia of Science and Technology, vol 2, ed 6. New York: McGraw Hill, 1987

2 Frysh H, Bowles W, Baker F, et al. Effect of pH on bleaching efficiency [abstract 2248]. J Dent Res, 1993;72:384

3 Zaragoza VMT. Bleaching of vital teeth: Technique. Estomodeo, 1984;9:7–30

4 Carlsson J. Salivary peroxidase: An important part of our defense against oxygen toxicity. J Oral Pathol, 1987;16:412–416

5 Bowles WH, Ugwuneri Z. Pulp chamber penetration by hydrogen peroxide following bital bleaching procedures. J Endodont, 1987;13:375–377

6 Fuss A, Szajkis S, Tagger M. Tublar permeability to calcium hydroxide and the bleaching agents. J Endodont, 1989;15:362–364

7 Bartelstone HJ. Radioiodine penetration through intact enamel with uptake by bloodstream and thyroid gland. J Dent Res, 1951:30:728–733

8 Bowles WH, Thompson LR. Vital bleaching: The effect of heat and hydrogen peroxide on pulpal enzymes. J Endodont, 1986;12:108–112

9 Cooper JS, Bokmeyer TJ, Bowles WH. Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents. J Endodont, in press

10 Albers H. Lightening natural teeth. ADEPT Report, 1991;2(1):1–24

11 Haywood V. Nightguard vital bleaching: Current information and research. Esthet Dent Update, 1990;1(2):20–25

12 Cohen SC. Human pulpal response to bleaching procedures on vital teeth. J Endodont, 1979;5:134–138

13 Robertson WD, Melfi RC. Pulpal response to vital bleaching procedures. J Endodont, 1980;6:645–649

14 Seale NS, McIntosh JE, Taylor AN. Pulpal reaction to bleaching of teeth in dogs. J Dent Res, 1981;60:948–953

15 Fasanara RS. Bleaching teeth: History, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. J Esthet Dent, 1991;4(3):71–78

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章

诊断和治疗计划

一、*患者的选择*

查寻牙齿变色的病因，是任何牙齿成功美白的决定性因素。第二个很重要的因素是口腔和牙齿的状况，尤其是存在可能阻碍漂白剂的使用或温度增加的牙齿时。但是以患者即刻和长期的满意程度来衡量美白治疗的成功与否，也取决于其他更多的个人因素：患者对于美白效果的要求和期望度，愿意花在医院的治疗时间和（或）在家里自愿配合治疗的程度，以及对改正可能影响牙齿颜色的习惯的建议的接受程度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、确定牙齿变色的病因

如前所述，大多数沾染变色的病因主要归于3种。最普遍的着色是外源性的，着色趋于表浅，是由于过量食用一些易着色的食物如咖啡、茶、深色食物及吸烟等引起的。内源性的着色是牙齿结构的变色，可能的原因有：在牙齿发育的关键时期服用某些药物、氟化物的过量摄入或牙齿修复材料的应用。极少数情况下，内源性着色与遗传因素有关。第三种情况为增龄性变色，通常和外源性着色联合作用，导致随年龄增长的釉质变薄、牙本质发暗。

一些问题，例如四环素性着色，在程度、颜色、着色深度、位置和类型方面差异很大。这些问题的多样性影响漂白治疗对个体的漂白效果。这样的患者可能需要不同的就诊次数或者通过联合的美白治疗以达到更好的疗效。在罕见的病例中，很多是由于遗传原因，通常涉及到牙齿结构的改变。

三、漂白准备

步骤 1

肉眼检查

根据第一章描述的要点，详细的肉眼检查通常能够明确牙齿变色的原因、范围和深度。

步骤 2

行为史

询问患者过去和现在关于吸烟、喝咖啡或茶、进食深色饮料和食物的习惯。如果你注意到微裂纹或其他牙齿结构方面的问题，也要询问患者是否有诸如吃冰块或咀嚼物品如铅笔或眼镜的习惯。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 3

用药史

关注任何可能影响或正在影响牙齿色泽的系统性问题或药物使用情况。因为很多这类的问题开始于牙齿发育的关键时期，这些病史需要从孕期开始进行调查。参考下面简短的问卷（表3–1），确保所有就诊患者这些问题都会被问到，以此来获得有关任何可能引起变色的可能原因的信息。向他们解释为什么要问居住在哪里，因为他们居住的地方不同，水中氟化物含量不同。

表3–1 病史问卷

(1) 就你所知，你的母亲是否在怀着你的时候因生病吃过药？如果是，吃的是什么药
(2) 当你出生时与你母亲的Rh血型有无不相容？婴儿期你患过严重的黄疸症吗？在你儿童时期有没有营养不良
(3) 你是否被告知有以下病症
①遗传病（出生时就患的疾病）；②脑瘫；③严重的肾脏疾病；④严重的过敏
(4) 你在儿童期或青少年期有没有头部外伤或神经损伤史
(5) 你在儿童期或青少年期有没有因囊性纤维化、落基山斑点热、痤疮服用过抗生素？或你想得起的长时间服药的经历
(6) 你住在哪里？你是否记得在你成长的地方水的氟化物含量很高

步骤 4

基线数据记录

我们极力推荐在检查时借助口内摄像机，对于它的扩大诊断的作用和在与患者交流方面的价值将随后在本章讲述。市售的照相机从独立的到配有计算机图像处理系统的有很多类型。照相机在实践评估阶段应用越多，它带来的益处越多。

如果没有口内摄像机，最好使用35mm高质量照相机来拍摄此时的任何牙齿沾染变色。这些照片将提供很准确的治疗前状态，这就使决定恰当的追踪复查变得容易。同时，也将有助于患者对照其在接受漂白治疗前的牙齿情况，并能认识到漂白治疗过程中牙齿颜色逐渐改善的累积效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 5

全面口腔检查

如果患者之前没在你的牙科进行过护理，或近期没有进行口腔检查，就先做个全面口腔软组织和牙齿的检查，再加上一个全面的X线检查。McLaughlin和Freedman认为，这是确定和提高这个患者在口腔卫生和牙齿健康方面的“牙齿IQ”的一个好时机，因为很明显患者至少已经意识到牙齿健康的好处之一：牙齿洁白。

步骤 6

各个牙齿健康程度的判断

最后一项牙齿检查应该是最近进行的和彻底的，来确定任何可能的尖周疾患或其他病理状态的存在，龋齿或不良修复体和牙髓腔的扩大，这些问题可能会使牙齿对计划中或预期的美白方案异常敏感。最近完成的修复或正畸治疗也会导致牙髓过敏使其对漂白更敏感。

活髓牙漂白的适用程度不仅取决于污染变色的类型和严重程度，还取决于釉质表面的完整性、厚度和其他衡量牙釉质健康的指标。活髓牙的变色，应该从釉质表面开始处理，并仅限于化学和热方法的运用。对于死髓牙，很少关注对不存在的牙髓的损害，但牙齿的完整性仍然很重要，因为死髓牙可以在牙髓腔内或从表面处理，可以使用比活髓牙更高浓度的漂白剂和更强的热能。

细小裂纹的存在和美白牙齿并不冲突，但必须很认真地考虑和测量（图3－1）。很深的细纹可能使漂白溶液进入牙齿深部引起潜在的牙痛。但即使较浅的细纹也可能通过棱镜效应影响美白效果，因为细纹周围区域由于对漂白溶液较多的吸收导致颜色较浅。这样产生的不均匀颜色会破坏牙齿的整体外观。

口内摄像机在检查过程中是很重要的工具之一。即使最敏锐的眼睛也不如摄像机那样能够看到细小裂纹和其他潜在缺陷。口内摄像机能清晰、有效地发现这些缺陷，并且能输出图片和视频记录与患者沟通（图3－2a、3－2b）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

透视技术能看到龋齿、细小裂纹、脱矿或钙化不良区和过量矿化的区域，还可提供不同角度牙齿的照片来观察任何着色的透明性、深度和层次。

步骤 7

牙齿活力检查

这是进行美白治疗前特别重要的步骤。如果在先前的检查中注意到热敏感，要对其他的变化进行检查。如果观察到有微小裂纹，依次用冰、凉水、空气和热进行敏感性测试。X 射线、热诊、电活力检测对于检查牙髓的活力是很有必要的，这将有助于决定美白方案的类型。图 3－3 说明局部污染应该在内漂白之前被清除。

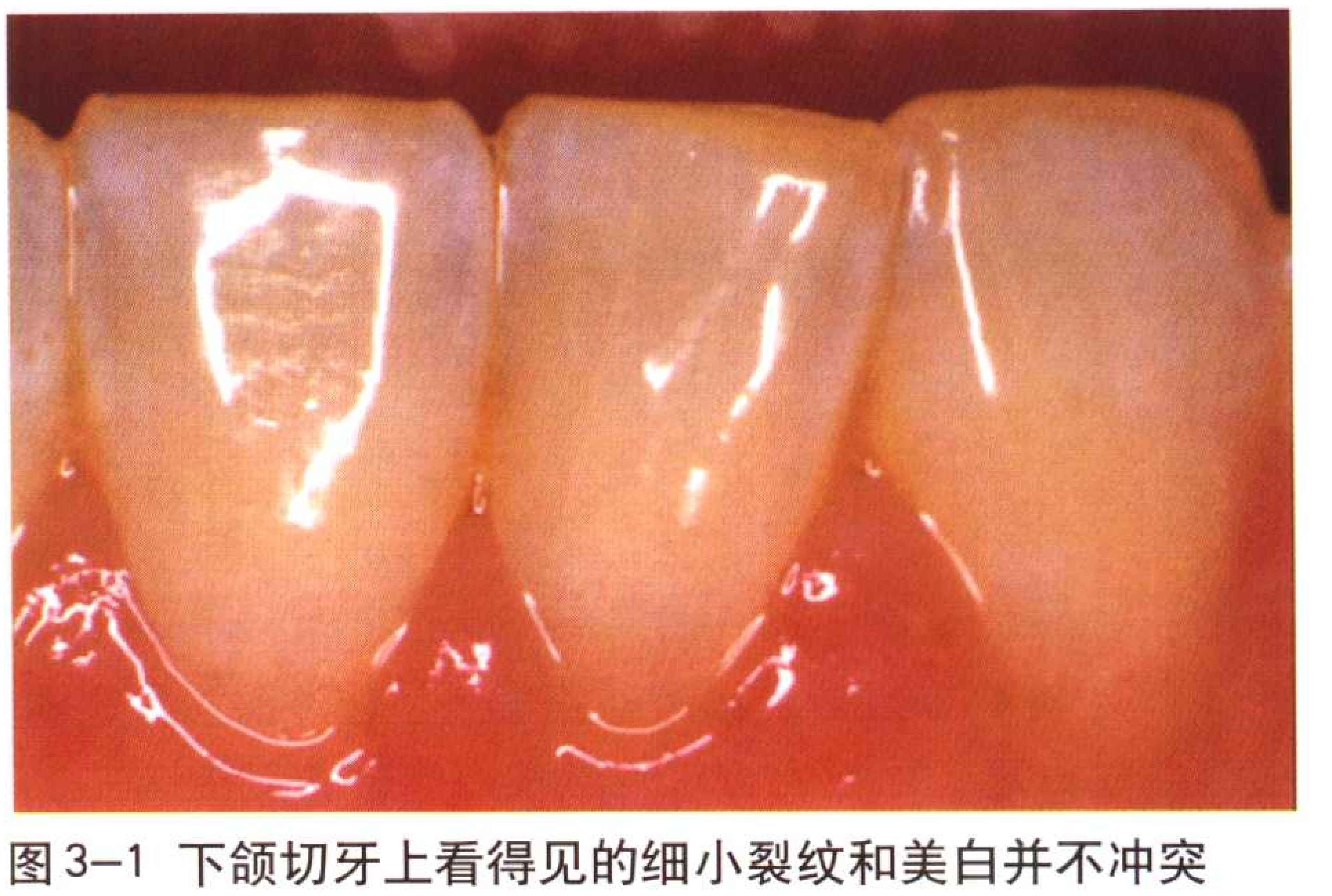


图 3–1 下颌切牙上看得见的细小裂纹和美白并不冲突

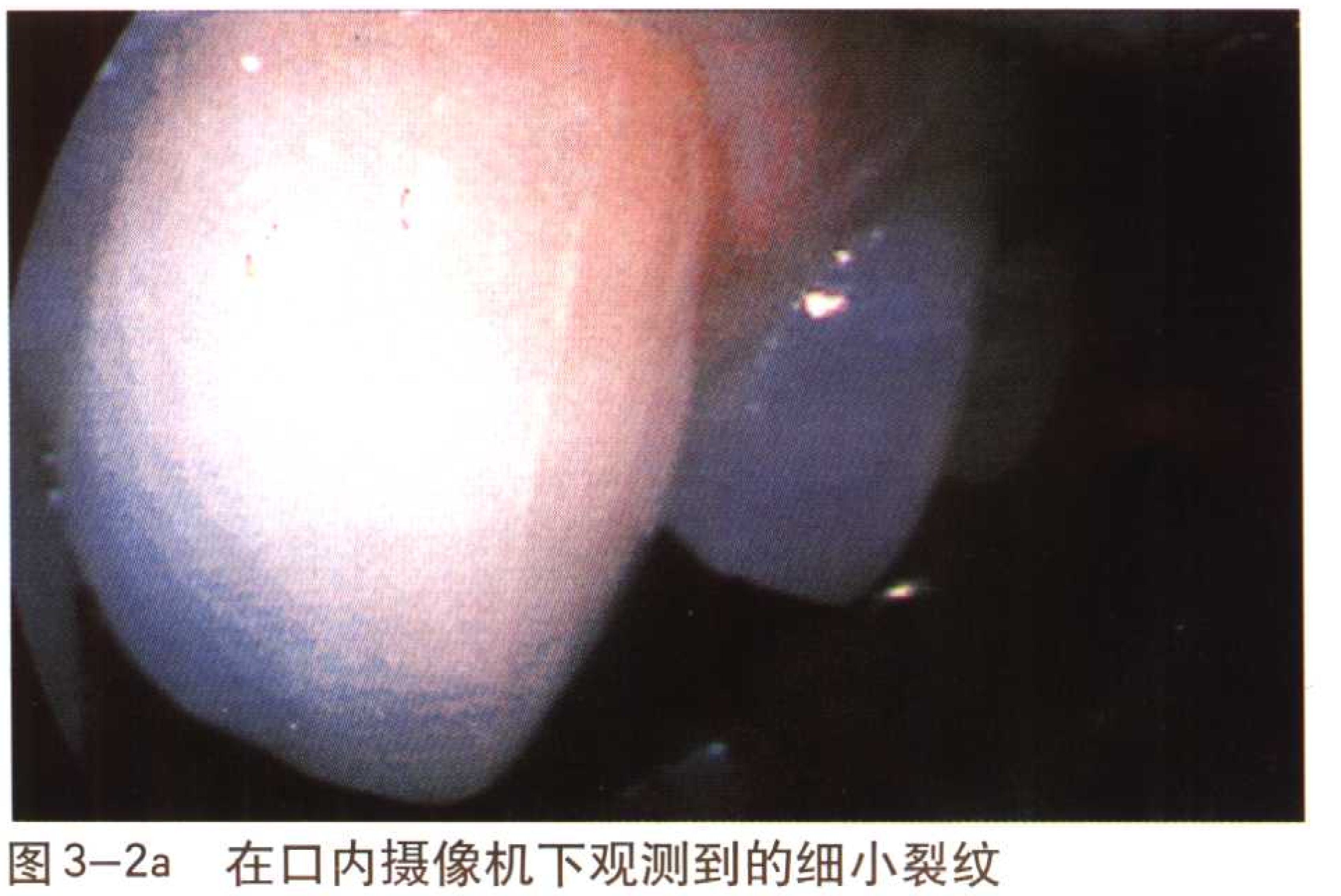


图 3–2a 在口内摄像机下观测到的细小裂纹

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

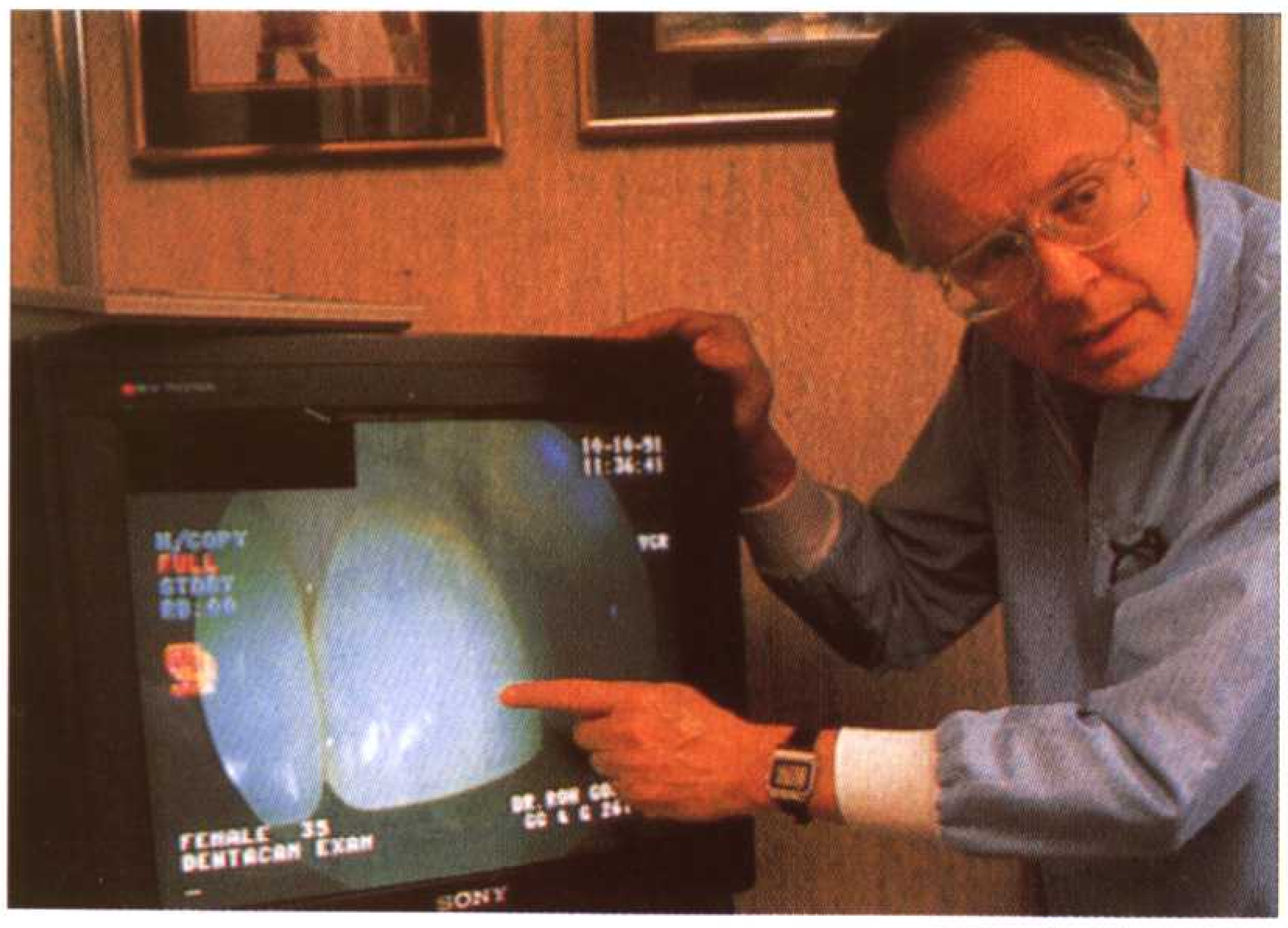


图 3–2b 放大的录像图片更容易解释细小裂纹如何影响牙齿

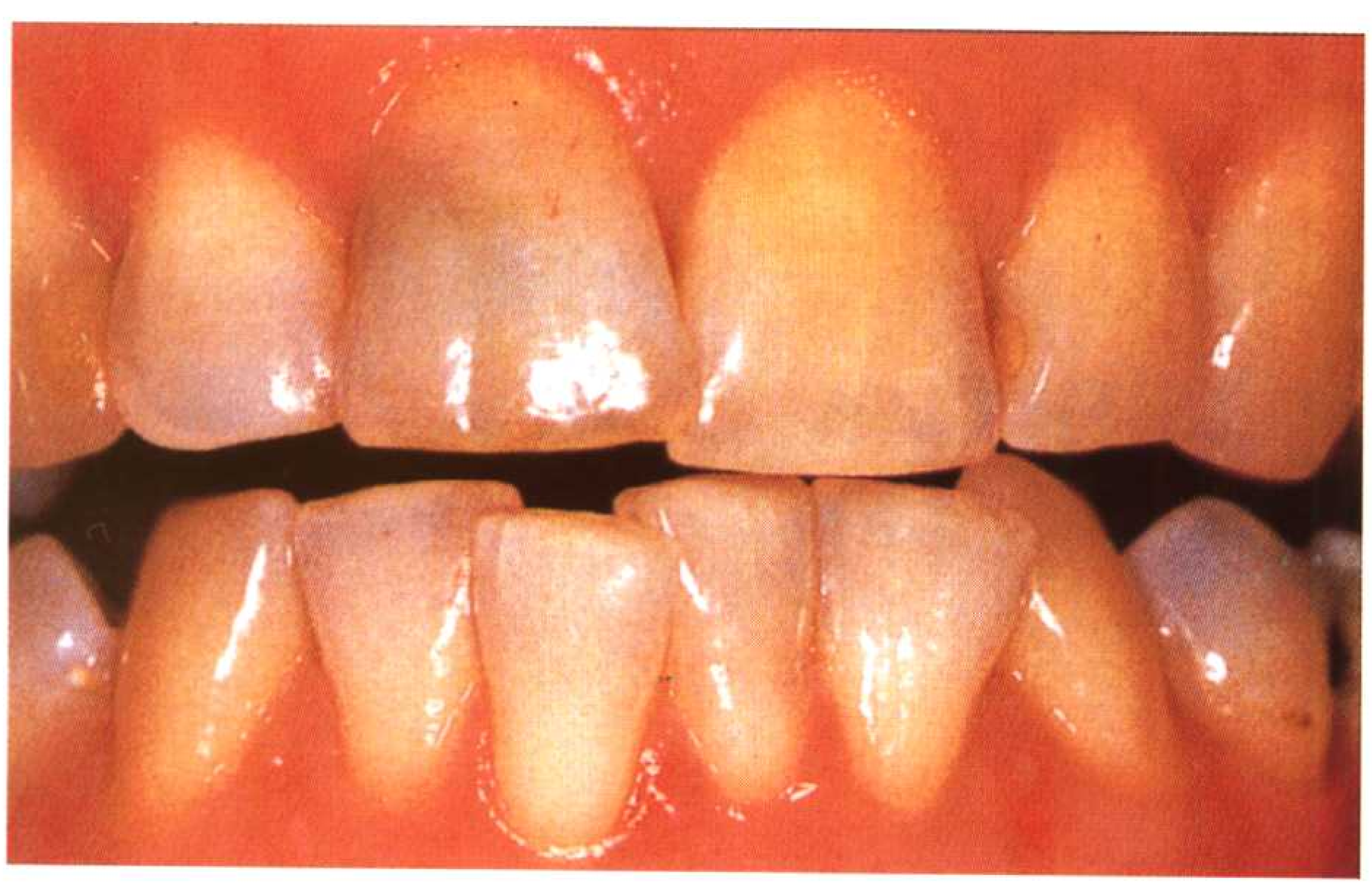


图 3–3 死髓牙因继发龋而局部着色。在漂白治疗之前应该首先修复，局部的着色也应在内漂白之前机械去除

步骤 8

完善治疗前准备

彻底的准备经常包括使用Prophy–Jet30（Densply），能够使你对污染着色的深度看得更清楚，并为牙齿治疗做更好的准备。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、当漂白并非必要时

用Prophy-Jet进行彻底的清洁后可以去除很多的外部污染着色、结石、菌斑，而不用做进一步美白就可以满足一部分患者的美观需求。

在一些情况下，去除引起牙齿变色的修复物就可能使得漂白治疗不必要。细菌在缺损牙齿的局部降解食物残屑或分解的填充物能引起牙齿深褐色至黑色的变色。其他原因有龋齿、微渗漏或牙色材料如复合树脂、玻璃离子、复合体的降解，如图1－5a和1－5b。所有这些问题在开始漂白牙齿之前必须解决，有些病例重新修复后即可解决美观问题。

如果牙齿是由于透过釉质的金、银或其他金属修复体透色造成的着色（参见图1－6），用与牙齿色泽相近的修复材料如复合树脂代替这些修复体常常可以改变牙齿表面的颜色，不用漂白治疗就能使患者满意。

五、当漂白并非适应证时

❶ 活髓牙漂白治疗的禁忌证包括

（1）很大的牙髓腔，可能导致敏感。

（2）其他原因引起敏感，如牙根暴露（图3－4）或正畸治疗时牙齿移动使有关的牙髓短暂的充血。

（3）严重的釉质缺损。

（4）大面积的修复体。Koa等建议漂白材料不应该与修复材料有接触。他们的研究表明，修复材料与漂白药物接触后变得粗糙，对玻璃离子的损害最大，对烤瓷修复体的损害最小。这可能在家庭漂白时更明显，在这种漂白治疗中，牙齿在漂白物质中暴露的时间更长（见第五章）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

❷ 对于活髓或无髓的牙齿，禁忌证包括

（1）怀孕期或哺乳期。虽然没有研究发现关于怀孕期或哺乳期妇女进行这种治疗的危险性，但是大多数牙医建议这段时期的妇女最好等几个月后再进行这种运用强化学物质的选择性治疗。

（2）对过氧化物过敏者，使用橡皮障可有助于预防这种过敏反应（图 3–5）。

❸ 对于强力的或家庭漂白治疗活髓牙，如第四章介绍的，另有很多禁忌证，包括

（1）橡胶过敏。这意味着在强力漂白治疗过程中不能使用橡皮障。

（2）延长漂白时间可能发生暂时的过敏。

（3）长期暴露在化学药物和器械中引起的过敏反应或者变态反应，如热敏感、咽喉痛、恶心、刺激或水肿。

（4）缺乏依从性。不能或不愿意承受器械、药物足够的治疗时间。

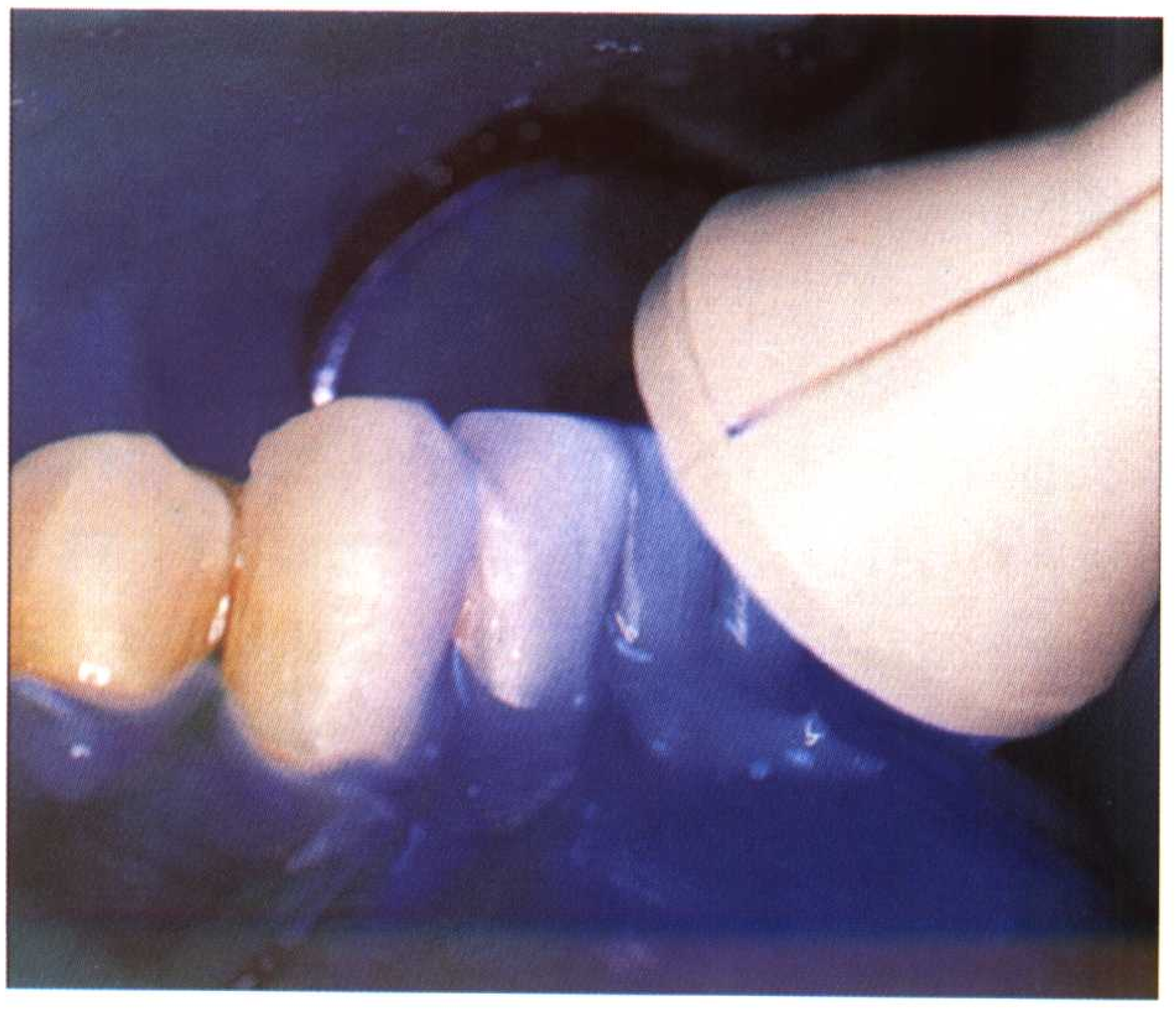


图 3–4　牙根暴露的患者可能导致敏感，考虑用橡皮障（den–mat 或 ultradent）覆盖这个区域。当使用橡皮障后，漂白治疗可以像平常一样进行

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3–5 这个患者的唇部水肿与几种家庭漂白药物有关

六、当单独应用漂白就很可能是足够的治疗方法时

如果患者没有上述的任何禁忌证，尤其是釉质缺损时，就考虑仅通过漂白治疗可否成功。一般来说，以下是一些好的指征：

(1)着色很轻微，在釉质表面或在釉质里未达到牙本质（图 3－6a、3－6b）。

(2)个别牙齿的均匀着色，没有黑色条带或白点（图 3－7a、3－7b）。

(3)牙齿呈黄色，相近于天生的颜色或者增龄性变化（参见图 1－7a、1－7b）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4)着色位于所有看得见的牙齿，无须与大的银汞合金或冠匹配（这些可以随后更换修复材料以匹配成功漂白后的色浅的牙齿）。

(5)釉质很厚，没有凹点、裂纹或凹槽。

(6)无须改变牙齿的结构。

当需要做新的修复体治疗时，漂白治疗最好在修复体最终选色前已经完成了大约 2 周，因为在漂白治疗后的当天牙齿会白得不自然。

对于那些没有以上情况的患者，漂白技术无论在诊室里（第四章）或在家里（第五章）独自应用，也都是一种合适的治疗选择。虽然在一些情况下漂白技术独自运用无法达到最好的效果，但它仍能使牙齿色泽有明显改善（图 3–8a、3–8b）。本章建议的在描述患者的“满意度”时，一些患者希望在联合漂白治疗达到最好的美学效果之前单独运用漂白处理以求更保守地治疗。单独运用漂白技术，他们可以花费更短的就诊时间，更低的费用及获得对牙齿结构没有损害的保守方法。这种协定有效的条件是患者被全面告知了这种方法的缺点和患者接受了这些缺点并做记录备案。

当需要做新的修复体时，漂白治疗最好在修复体最终选牙色前已经完成了大约 2 周，因为在漂白治疗后的当天牙齿会白得不自然。

使牙齿亮白可以包括在改善笑容的更广阔治疗计划中。由于它简单，相对不需要更多的时间和花费，漂白治疗几乎可以作为任何治疗计划的一部分，不论是牙周治疗、正畸治疗、正颌外科还是整形重建外科（图 3–9a、3–9b）。第七章介绍了这些方法联合治疗的顺序。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



图3–6a 对牙齿着色呈轻微黄或褐色时应用漂白治疗有较好且稳定的效果

治疗后



图 3–6b 通过 4 次诊室漂白治疗后，获得了满意的效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



图3–7a　当着色均匀没有条带和白点时漂白治疗最有效。下切牙经过了一次诊室漂白治疗。注意观察上下牙齿的色泽差异

治疗后



图 3–7b　患者经过 2 次诊室漂白治疗后的效果。最好 2～3 周后替换变色的Ⅲ类洞修复体

治疗前



图3–8a　患者牙齿上钙化不全的斑点和黄色的着色形成鲜明的对比

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图 3–8b 经过 3 次诊室漂白治疗，虽然钙化不全的斑点依然存在，但不是很明显了。如果患者要求的话，粘结修复、贴面或者轻微磨改可以去除它们

治疗前



图 3–9a 为了全美小姐的选举，这位 20 岁的选美参赛者想改善她的四环素牙齿

治疗后



图 3–9b 联合漂白治疗和正畸治疗以及化妆造型及时改善了她的笑容以便参加选美比赛

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

七、老年患者漂白治疗时的注意事项

除非釉质已经破坏得很严重，否则漂白治疗对于由于年龄因素导致的变色是一种非常有效的、可行的治疗方法。增龄性变化导致的牙齿变黄一般可以取得最好的漂白效果（参见图1－7a、图1－7b）。很多老年人欣赏漂白治疗的就诊时间短、没有损害、费用相对较低等特点。牙髓腔的缩小在老年人中很常见，这使漂白治疗更有效，因为可以运用相对于治疗年轻人时更高的漂白温度。

老年患者着色的类型和程度取决于遗传、牙齿的磨耗和生活习惯。成年累月的吸烟和喝咖啡有着色累积的作用（参见图1－1a）。随着牙齿表面、釉质晶状结构内以及在下方的牙本质和髓腔内发生不可避免的变化，上述以及其他因素可使着色变得更加明显。除了牙齿的磨损和外伤外，旧的银汞合金和其他修复体也开始老化降解。

釉质变薄使牙齿表面看上去变平了，牙齿色泽的渐变就是引起光线反射的釉质层丧失造成的。在釉质不断变薄的同时，通过牙髓牙本质的自然保护机制形成继发性牙本质。这种牙本质也开始变暗。变薄的釉质和变暗的牙本质联合作用的结果是牙齿的外观老化。漂白治疗可以很好地减轻这种影响（如果这种类型的变色发生在年轻人身上，冠修复会产生较好的长期效果）。

八、年轻患者漂白治疗时的注意事项

儿童对于任何使他们看起来有别于其他人或招致异样眼光的身体特征尤为敏感。有牙齿着色的儿童可能是漂白的很好适用者，它不涉及改变正在生长的牙齿。但是在有些情况下成年人很合适做牙齿漂白，在儿童却可能漂白效果较差。儿童的牙髓腔很大，由于

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

没有牙髓退变和继发性牙本质，因此，他们对强力漂白中的热刺激更敏感。任何年龄都可以进行牙齿漂白，但是对年轻患者漂白时要格外注意，避免牙髓充血。一种办法就是尽可能少用加热或不用加热的方法，采用多次低强度的诊室漂白或根本不用加热的家庭漂白治疗（图3－10）。

即使运用家庭漂白治疗，儿童也需要特别注意。很多儿童没有像成人那样注意家庭护理。在进行家庭漂白治疗前牙齿是必须清洁的。家庭照管马虎的小孩可能会在牙面遗留菌斑，就会使漂白的效果降低。必须让这些小患者知道没有哪种漂白剂会在脏的牙齿上有效。电动牙刷或类似的菌斑清洁装置确保他们清洁每个牙面。菌斑指示剂是帮助儿童发现什么地方他们没清洁干净的有效工具。

治疗前

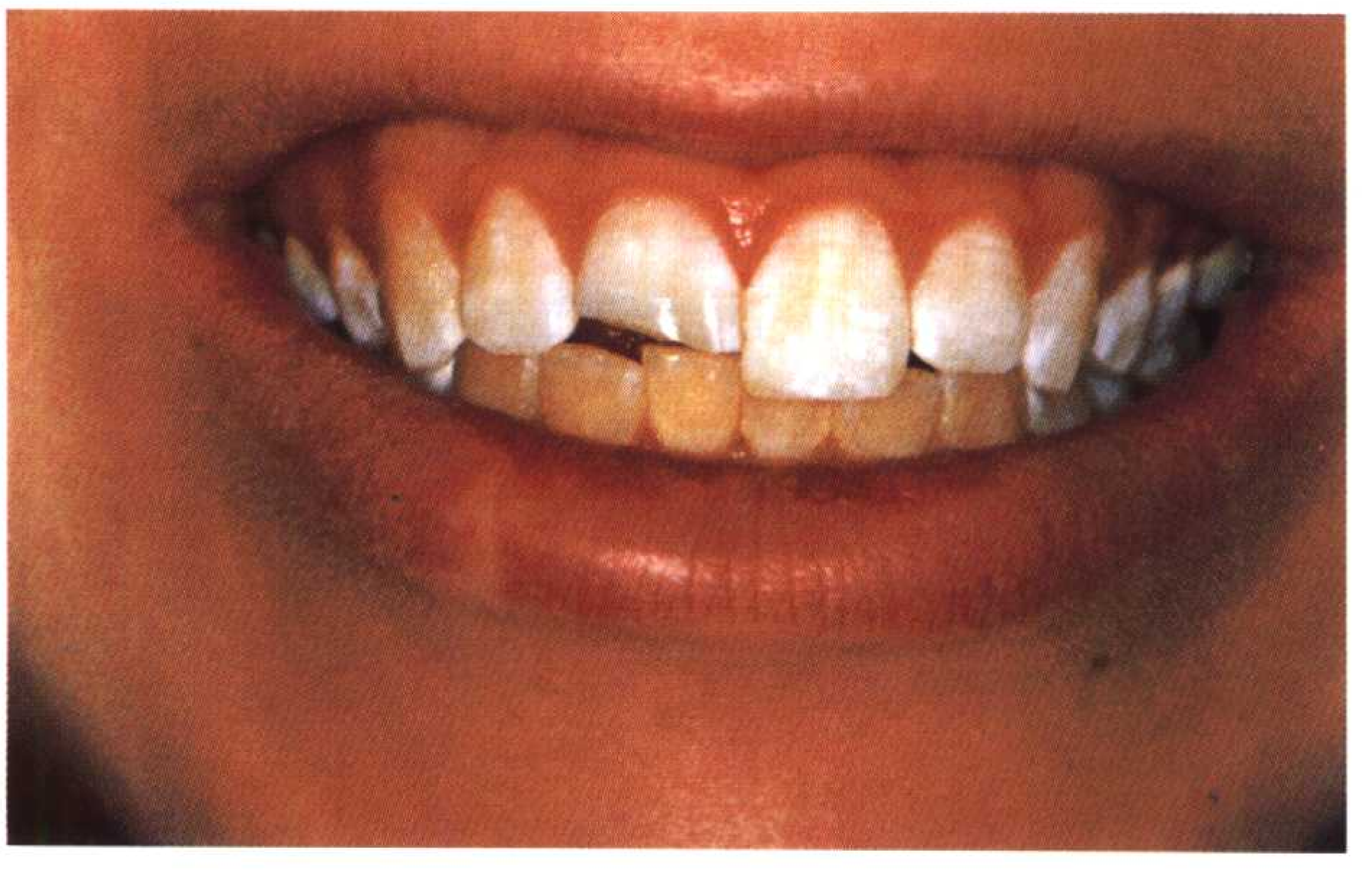


图3–10　这位14岁的男孩由于牙折以及着色的牙齿而感到难堪。治疗方法是采用2次不用加热的诊室漂白治疗，随后用复合树脂粘结修复右上中切牙。注意上下牙列的颜色区别

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

九、患者“担保”：解决患者的期望值问题

近几年人们的期望迅速改变了，人们希望能活得更健康、更长寿，同时形象良好。

但是，医学界的同仁们都知道，人们同样希望健康专家能够快速“搞定”这些难题，而这些难题或是已经发展了好多年的，或是只有部分的解决方法。对美容感兴趣的牙科医生会同情整形外科医生，有些人带着电影明星或电视明星的照片要求他们整形出“她的鼻子”或“他的下巴”。有时医生很难向这些人解释清楚那种特殊的“外表”不适合他或她的脸形。有时更难让他们想像出你对他描述的样子。但是如果你不成功，你所面对的问题就多了，从面对沮丧的整容者到法律诉讼都有。交流是所有美学的基本组成部分，通过计算机提供的可视化模拟图像，交流变得容易了。

每位患者期望得到（事实上是授权予）治疗结果的某种保证。漂白是非精确性科学，它的结果受很多因素影响，比如牙医的技术、各个牙齿不同的着色情况、患者的习惯、饮食和卫生保健。因此，很难担保或承诺患者达到特定的颜色或效果。

然而，每位患者都希望从医生那儿得到对治疗的某种预告。如果你没有与患者达成关于治疗能达到预期效果的详细、合理的协议，你就默认了这个治疗的预期结果就是患者想像能达到的效果，并且效果将持续如患者想像的那么久。

避免一些患者失望的问题的关键是确保患者了解问题的各个方面、可以采取的治疗方法、每种治疗的优缺点以及包括怎样可以尽可能久地保持改善了的外观。

这要提供给患者必要的信息，使其能够基于这些可靠的信息决定哪种治疗是他或她所需要的。提供充足的信息并且证明它是被告知和患者理解的，这也是牙医采取的自我保护方式。文件记录是最基本的，因

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

避免一些患者失望的问题的关键是确保患者了解问题的各个方面、可以采取的治疗方法、每种治疗的优缺点以及包括怎样可以尽可能久地保持改善了的外观。

为患者就像我们所有的人一样，会选择所听到的信息并只记住自己所希望达到的那部分信息。在一项关于患者理解美学修复体寿命预期的广泛研究中，Goldstein 和 Lancaster 报道说，解释了复合树脂粘结修复有一定的使用年限的牙医确定患者知道这个情况，但是 1/3 的患者则确定地描述这种粘结修复是永久的，这表明患者只记住他们选择的那部分内容，或合乎逻辑地忘记修复体使用年限的口头评价。

这里有 3 种方法可完成准确的证明：

（1）收集和记录尽可能多的信息，包括患者的微笑情况、患者的期望、牙医告知患者的每种治疗的可能性和局限性等。这个文档收集过程可以通过大量的记录笔记和高质量的照片来完成，但是图文技术的进步使这个过程更简单和更准确。

最基本的现代工具是口内摄像机，可以吊在天花板的滑轨上，或安装在椅位上方和患者的肩膀上方。当不使用时，它可以缩回（图 3-11a）。另一种选择是可以使用便携式摄像机，固定在三脚架上。诊断性交谈的录像带可完全记录患者的期望与偏爱、牙医的建议和对不同的治疗方案及其可行性、缺点的解释。也记录了患者术前的面容，除了观察患者开闭口的情况，还应该拍摄患者在说话和微笑时的左右侧图像和正侧面的特写镜头。面部的解剖特征在运动时比静止拍照时更细致、更有用，包括证明细节如患者的面型、头发和化妆情况，还有皱纹和瘢痕情况。

收集和记录尽可能多的信息，包括患者的微笑情况、患者的期望、牙医告知患者的每种治疗的可能性和局限性等。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目前已有高质量的口内摄像机，能够更精确地诊断微裂纹及其他的问题。这些摄像机常与电脑连接，也可以用在整个治疗过程中，为重要事件如准备和粘固，以及遇到的问题做可视化的记录。虽然口内摄像机可以用来采集患者在交谈时的整个面像，但是天花板固定的口外摄像机更不引人注意，干扰较少。

（2）通过让患者看到自己微笑效果的方法与他共同分享这些信息（图3－11b）。我们的工作围绕患者和员工教育进行。我们运用视频－图像处理来演示治疗的可能性。我们从患者微笑时的面容开始，接着用电脑试验进行改变，比如做贴面来遮盖牙齿的着色，粘结修复关闭牙齿的间隙，纠正笑线的比例或美白。电脑图像技术的进步使患者在看到、评估和选择治疗方案时有了很大的不同。精确地看到如何使一个微笑达到美学效果也是一种很有力的市场宣传，使很多患者克服最初在美容过程中投入时间和金钱的犹豫（图3－11c、3－11d）。

但是必须小心，不要让为改进患者与医生交流的工具变成今后法律争论的起因。多数患者熟悉视频－图像的修改，并且有些（当然不是全部）可能从经验（如从化妆品柜台）认为被创作的图像只是目标，不代表我们可以完成的事情。重要的是要告诉他们每一个限制因素，如牙根的位置、牙弓间的距离或语音和功能损害上可能出现的问题。幸运的是，许多新的成像仪可以在印刷的图像上打印一个非承诺性的陈述（图3－11e）。对患者进行的诊断和治疗的录像带也可为这个目标服务。

（3）获得一个书面的“患者同意书”，记录患者了解和同意漂白治疗的结果也许不是很确定。这种文档可以非常简洁，就像治疗开始前给患者的信一样，里面详细列出期望的结果和可能的即刻和远期结果的局限性。它与在手术或类似的医疗操作前患者和医师签定的更详细的告知－同意书相类似。而这种文档会包含所有可能的结果和治疗问题，如可能性很小的不适、渗漏和过敏反应。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如果患者要求一些牙医做成功可能性较小或结果很可能不太理想的治疗时，这种书面同意尤其重要。这类患者在本章后面有所介绍；如图 7－3a 和 7－3b 显示的状况。

下面的问题将提供一些你与患者讨论的基本要点，并且你的回答应该被记录在档。

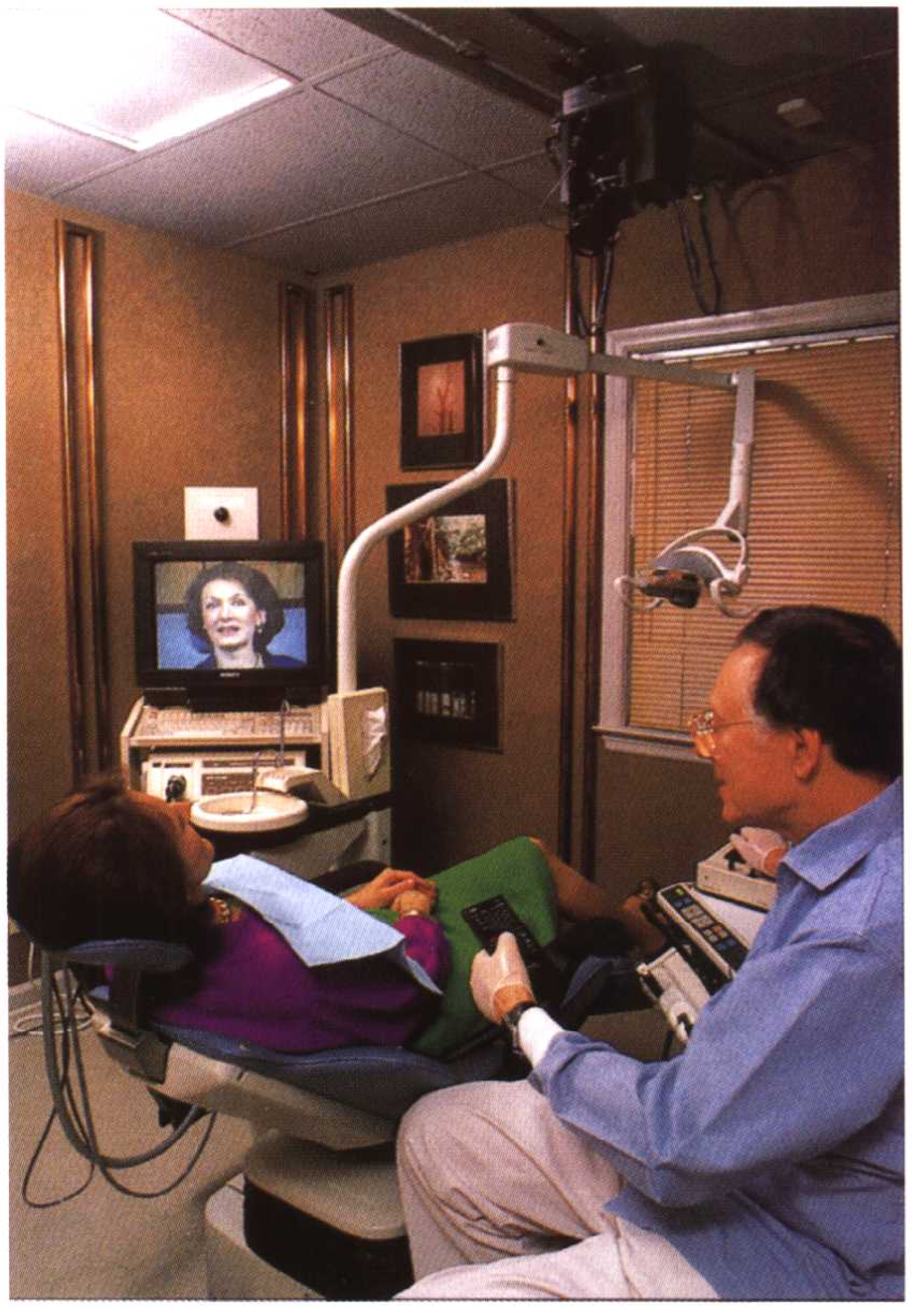


图 3－11a　安装在天花板机动滑轨(telemetrics)上遥控的口外摄像机(Panasonic D5100)对记录诊断交谈时的画面很有帮助。它可以完整地记录患者的期望与偏爱、牙医对不同治疗方案的说明，包括每种方案的优缺点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

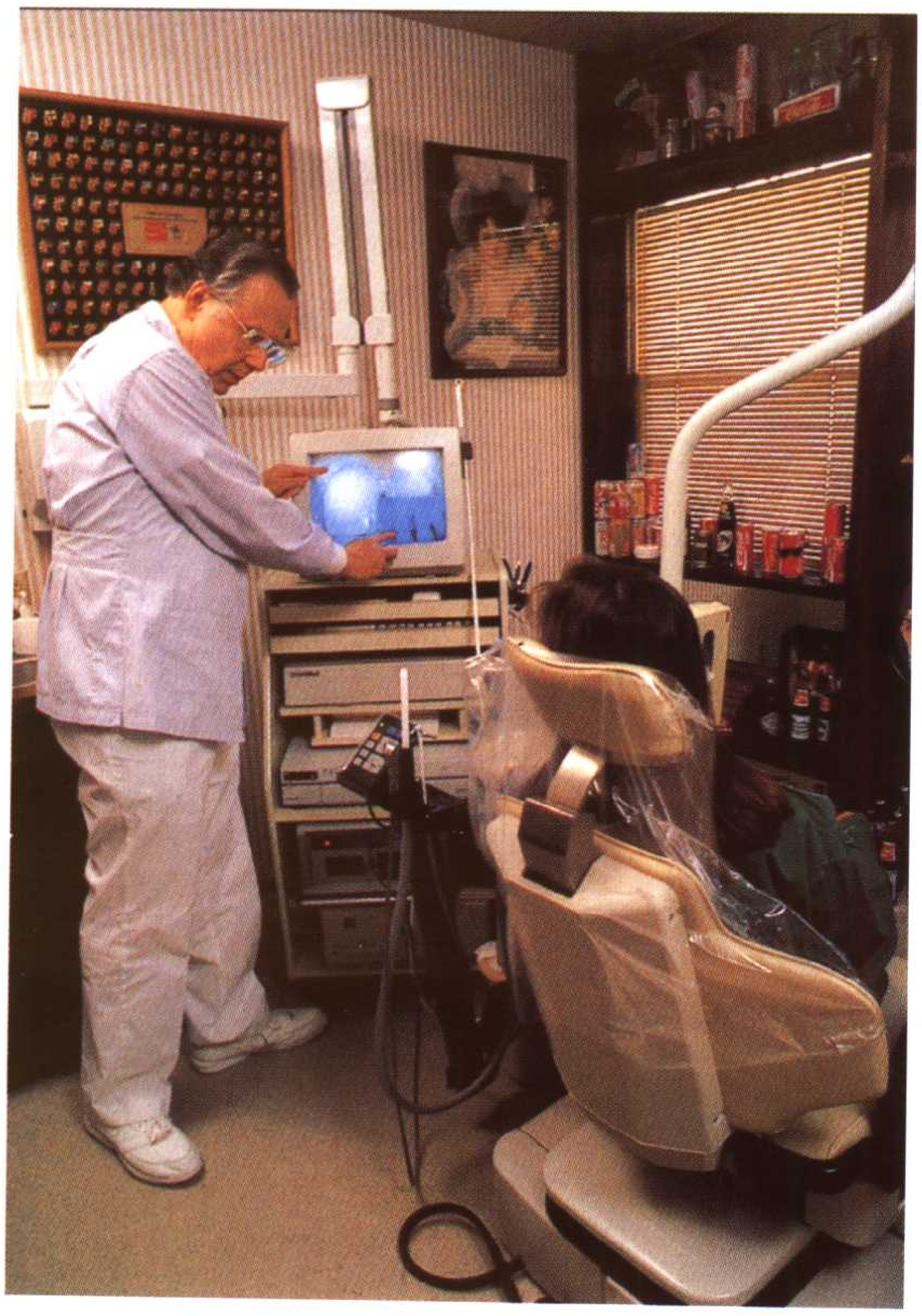


图3–11b　用口内摄像机可以记录放大的患者的牙齿和X线照片（prodentec，mobius），这可以显示重要的诊断信息以使与患者共享

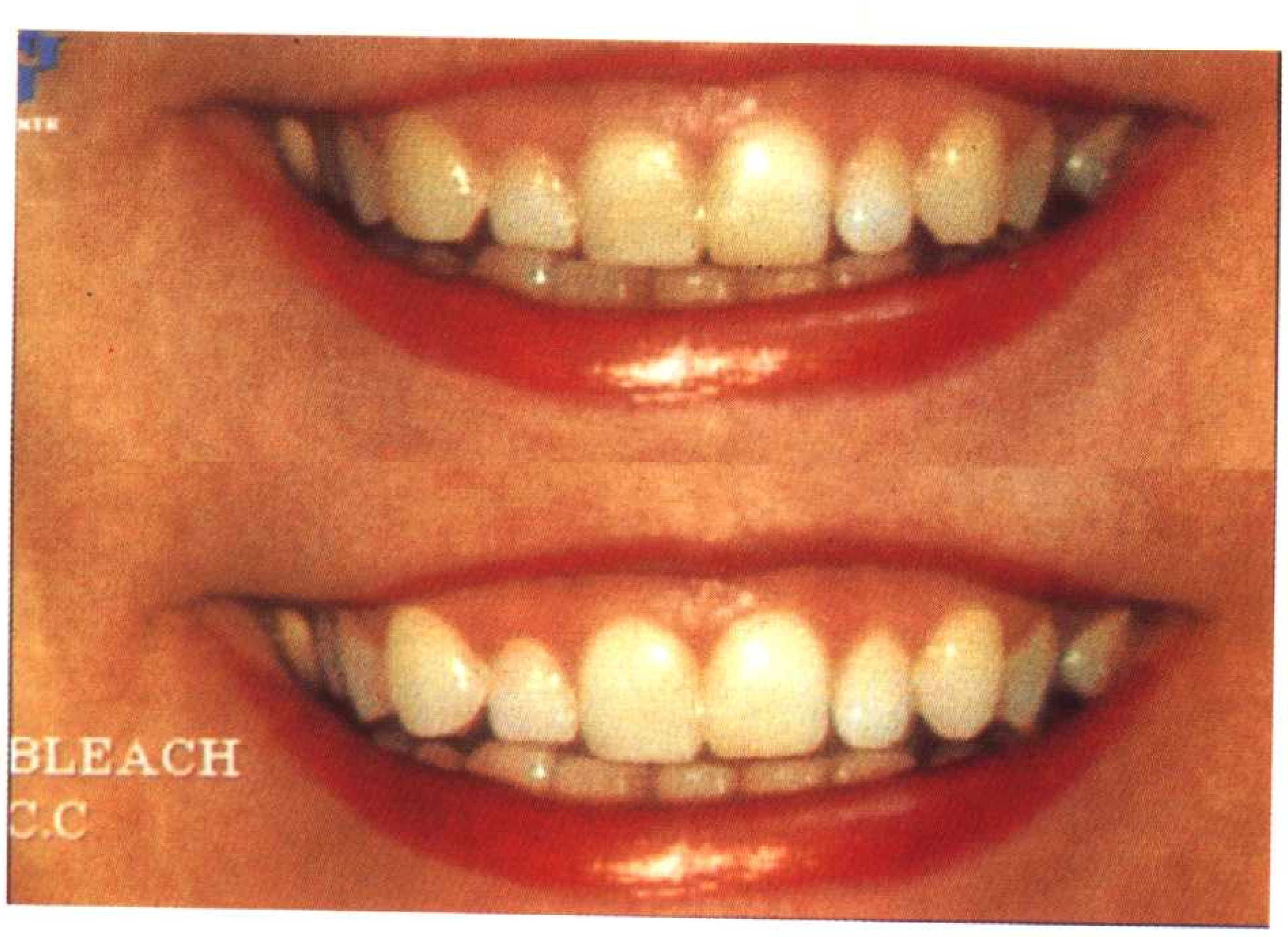


图3–11c　给这位患者展示了用计算机图像模拟的美容治疗方案。这里看到的选择仅做了漂白和美容性的牙齿调磨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

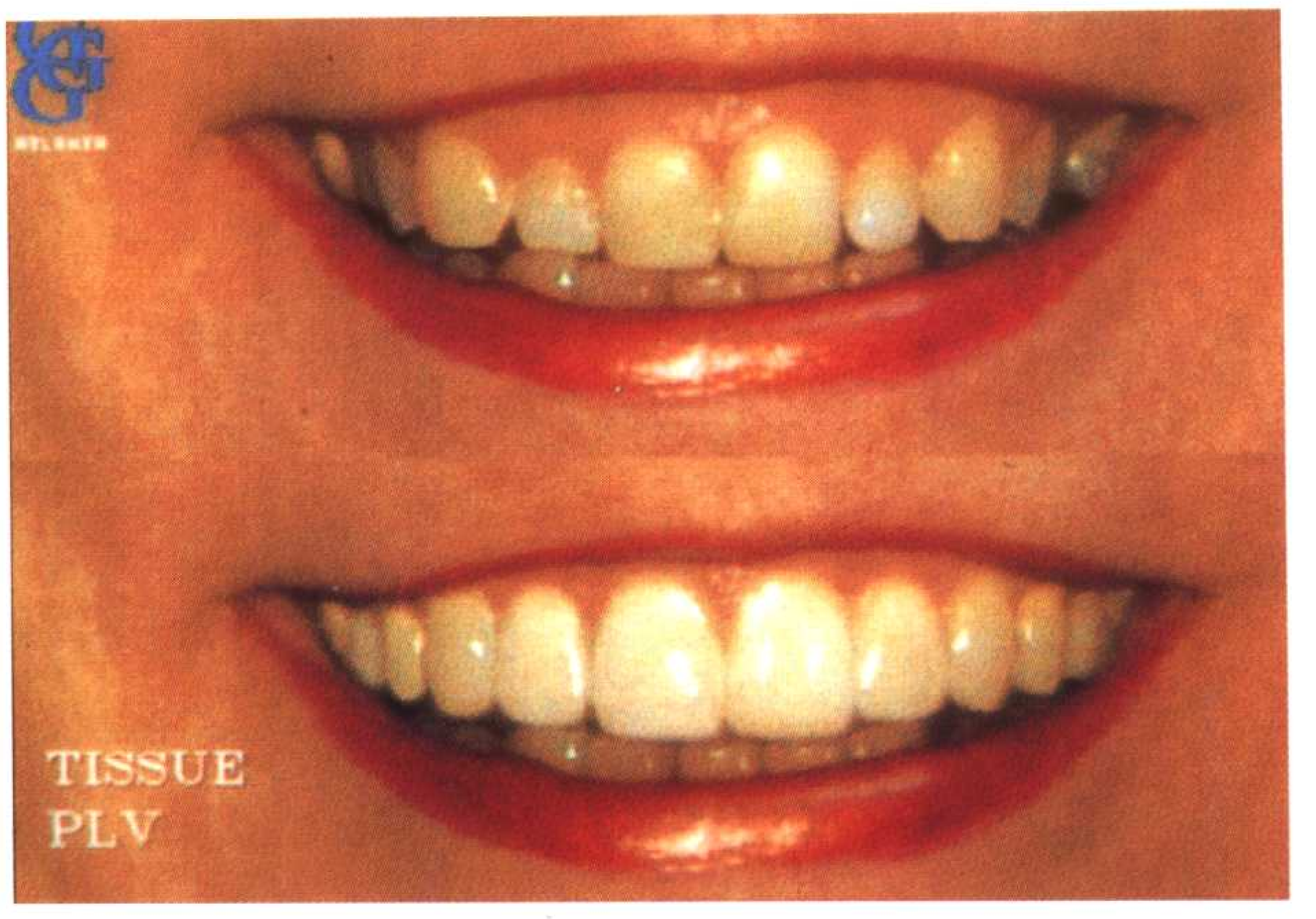


图 3–11d　展示给患者的最理想的治疗方案，包括上颌组织的提升、瓷贴面联合下颌漂白治疗和美容性的牙齿调磨

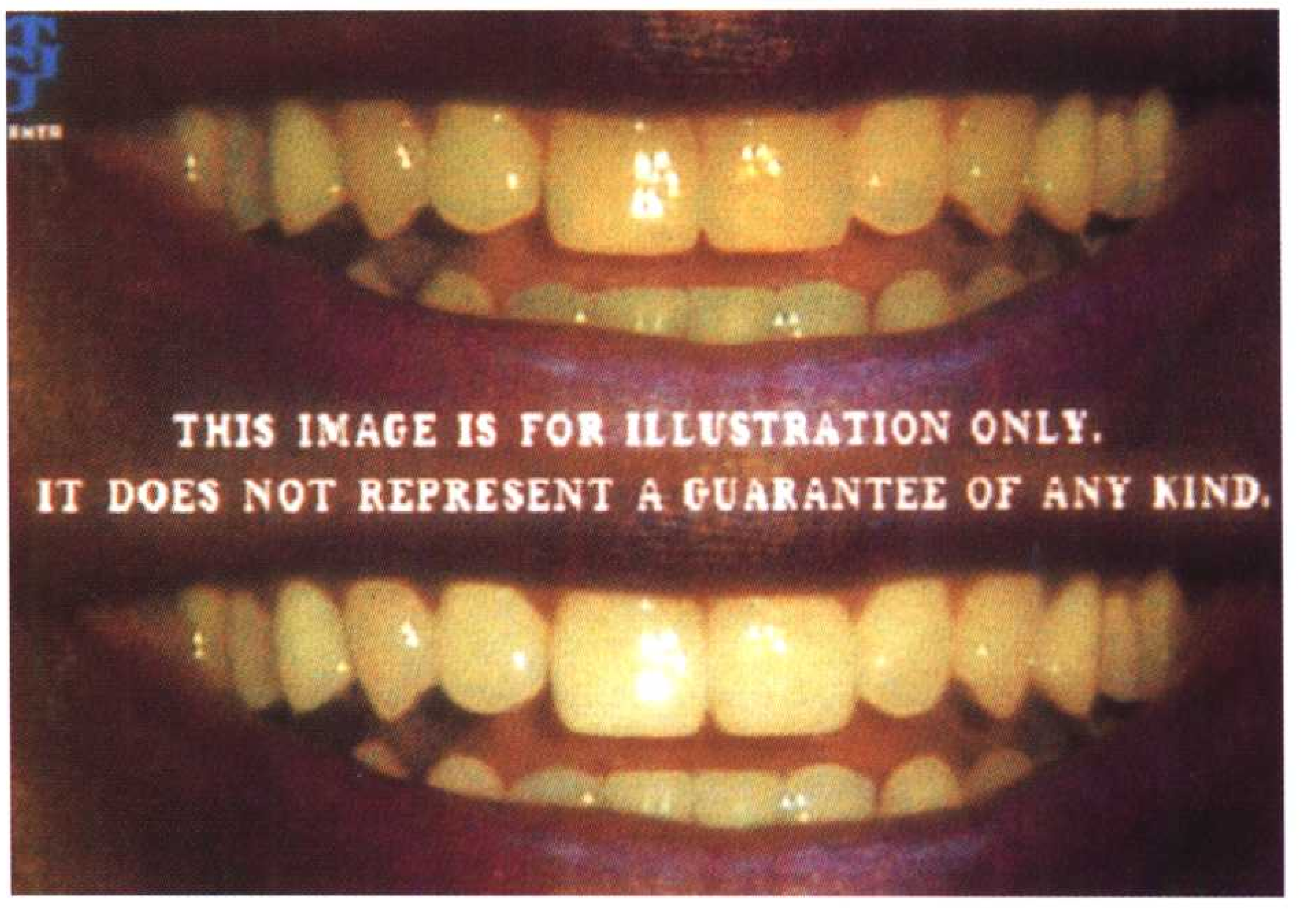


图3–11e　计算机图像模拟为患者看到通过漂白获得的颜色差异提供了有用的帮助。用一个类似这里展示的说明是必要的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

❶ 美容的结果会是什么

通常患者想要“洁白的牙齿”，对他们而言常常意味着“纯白”。这在特定情况下用漂白治疗也许不可能获得，并且，在一些情况下，这可能与患者的肤色很不协调。向患者展示估计产生的亮白范围，并充分解释漂白治疗的局限性是很重要的。

计算机图像模拟技术是一种交流可能出现的结果和比较治疗方案的极好方法。权威性的诊断在美容牙科里是难以确定的，这主要是因为每个从业者有自己关于美学的概念，可能会与患者的主观要求有很大不同。通过在计算机图形系统里放置一张患者面孔的图像，你可以阐述你关于治疗可能性的看法，而且患者可以对它做出选择。患者可能不总是了解什么才是他们想要的，但是他们确定知道什么是他们不想要的。将医生和患者的意见结合形成一个综合性的意见很有必要，以满足所有美学和功能上的需要。我们的经验表明，当你对患者想要的或期待的结果表示理解时，他们会感到满意，这时他们多趋向于接受昂贵的治疗方案，这在美容牙科尤其重要。

> **患者可能不总是了解什么才是他们想要的，但是他们肯定知道什么是他们不想要的。**

❷ 需要的诊室治疗的时间，包括复诊次数和每次需要多少时间？对于家庭漂白，每天需要多少小时？需要多少周

❸ 各种方案的花费是多少

患者应该知道如果需要较预期更多阶段的漂白治疗花费将会不同。事先让患者知道每一个潜在的额外花

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

费是明智的，这样不会使患者感到意外。

一个基本的回答是诊室内的漂白通常要求1～3个90分钟的漂白治疗过程，颜色较深的牙齿要求治疗更多的次数。家庭漂白治疗通常要求每天佩戴牙列套90分钟，需要3～5周的时间。

❹ 多久将开始显现效果

这可能是要回答的最重要的问题。一定要向患者解释足够的漂白治疗通常意味着“过度漂白”，因为在开始几周内可能出现轻微的颜色回转。

❺ 什么是着色改变的有效期

让患者了解即使非常小心避免使用着色物质，漂白治疗也不是永久性治疗，需要一定周期的再漂白，这很重要。一些先前被氧化的物质可能因化学反应而还原了，并且使牙齿表现出陈旧性的着色，或者釉质由于结合原来使系统变色的着色分子再矿化。要让患者认可需要复诊和再治疗，尤其当联合漂白和修复治疗时更是如此，因为漂白治疗可能比邻近的美容修复体更早地丧失疗效。患者应知道多久需要进行再治疗，以及什么时候进行、花费是多少。通常再治疗可以每年用一个诊室治疗或用一个连续3周的家庭漂白来完成。确定患者了解任何的再治疗会带来单独的开销，花费常与先前漂白治疗相同。

❻ 为了保证疗效患者必须改变什么生活方式

进行了家庭漂白治疗的患者当然必须顺应养生法(regimen)。但是接受任何美容治疗的患者必须完全明白新的微笑效果的局限性。继续食用咖啡、深色食物里的染色物质、饮酒（乙醇可以溶解粘结剂、贴面和复合体）或当走神时的破坏行为如咬眼睛架等，都会降低美容治疗的疗效。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

十、患者的“满意度”

认真完成患者术前教育并详细记录治疗计划的优点之一，是能够就此建立患者和医师间的交流，并且有可能用最佳的时间和花费满足患者的客观美学要求。例如，对于一个特定的患者最好的治疗方法是贴面，但患者拒绝了，要求改用漂白治疗，因为这样的花费比较低。在这种情况下，我们定出一个大致的患者“满意度”评估，询问患者达到多少百分比的改进他们就感到满意。我们比较简单的处理办法是，如果患者选择比较便宜的治疗方案达到50%的改善就很满意，如果漂白治疗并非禁忌且有获得合理的美容效果的可能，我们就签署同意书并进行治疗。如果患者对达到这个水平的改善并不满意，我们就建议选择更广泛的治疗计划或者等待，这总比让其失望好（图3-12a、3-12b）。

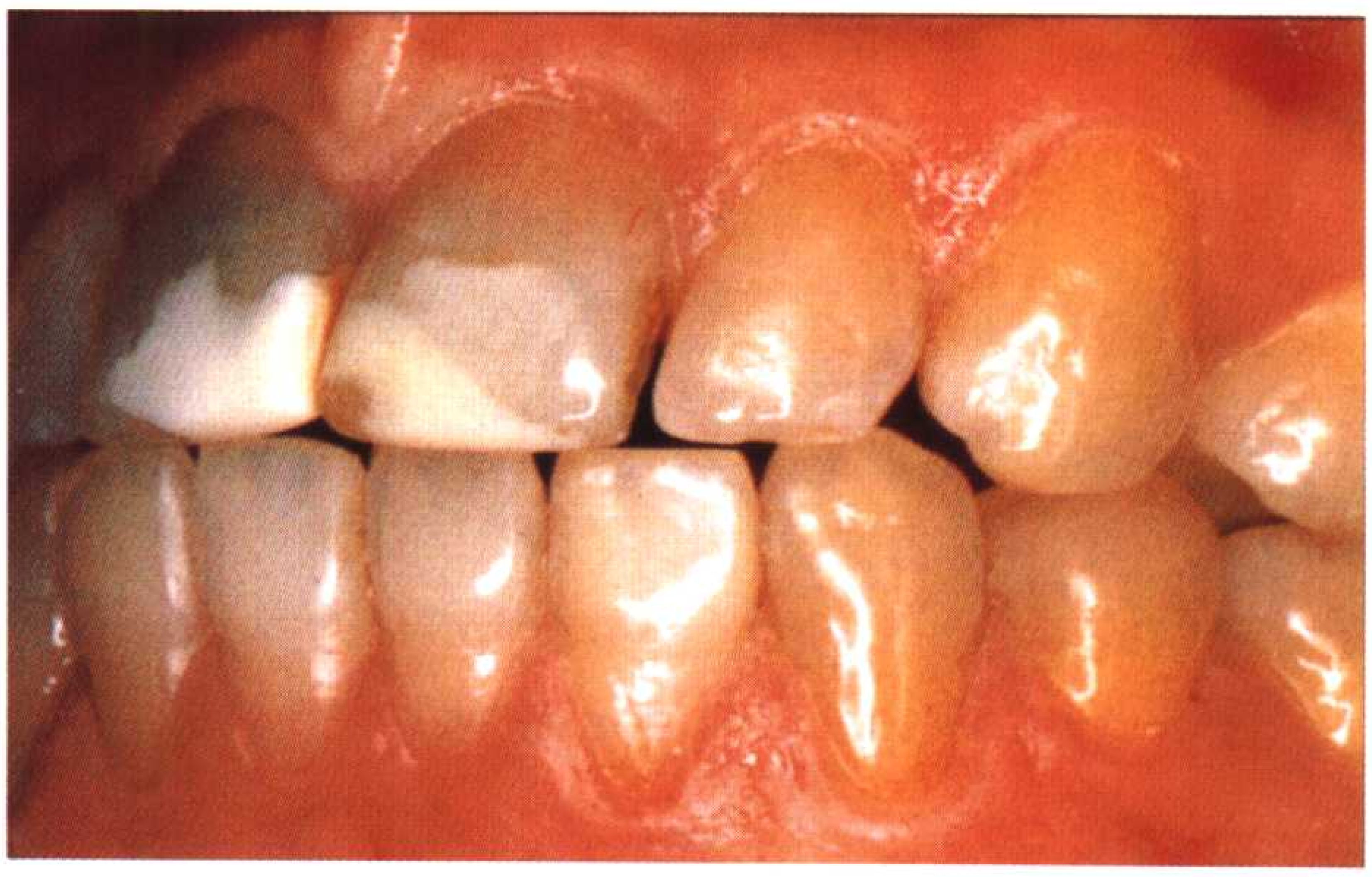


图3-12a 这位18岁的女孩是四环素牙，并且上颌中切牙有钙化不全的斑点



图3-12b 治疗计划包括漂白治疗联合直接粘结修复上颌中切牙。在14年中重复几次的诊室漂白治疗保持着牙齿的光泽。虽然建议这个患者烤瓷修复，但她对漂白治疗的效果一直比较满意

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

十一、持完美主义的患者

完美主义者不适合做漂白治疗。漂白并不是一种精确的科学，它的结果可能会不可预测。但是通过广泛的交流，尤其运用计算机成像技术，拓展治疗的选择，将漂白作为联合治疗的一部分，甚至对持完美主义的患者也可以达到让其满意的效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Ishikawa G, Waldron C. Color Atlas of Oral Pathology. St Louls: Ishiyaku EuroAmerica, 1987

2 Goldstein RE, Miller MC. High technology in esthetic dentistry. Curr Opin Cosmet Dent, 1993;5-11

3 Reis DJ. High-tech trends in dentistry. Dent Prod Rep, 1993;27(5):58-66

4 Ball MJ, Douglas JV. Informatics in professional education. Meth Informatics Med, 1989;28:250-254

5 McLaughlin G, Freedman G. Color Atlas of Tooth Whitening. St Louis: Ishiyaku EuroAmerica, 1991

6 Koa EC, Peng P, Johnston WM. Color changes of teeth and restorative materials exposed to bleaching. J Dent Res, 1991;70:750

7 Goldstein RE, Lancaster J. Survery of patient attitudes toward current esthetic procedures. J Prosthet Dent, 1984;52:775-780

8 Goldstein RE. Change Your Smile, ed 3. Chicago: Quintessence, in press

9 Goldstein CE, Goldstein RE, Garber DA. Computer imaging: An aid to treatment planning. J Calif Dent Assoc, 1991;19(3)47-51

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章
诊室内活髓牙漂白

如前所述，成功的漂白，取决于仔细的诊断和病例的选择，同时还依靠详尽的治疗计划来决定如何以及何时漂白能够使期望的美观效果和牙齿健康达到最佳。一些患者愿意将他们所有的治疗在诊室内完成，这样他们回家后就不会有任何烦恼。尽管一次最好只漂白一个牙列以便有所对照，一些患者仍然需要一个同时漂白上、下两个牙列的治疗计划（图4−1a～4−1c）。另外，一些患者更喜欢选择使用牙列套技术来完成完整的漂白治疗。然而，到目前为止，只有联合使用诊室内与家庭漂白的治疗程序时，才能获得最有效的治疗结果。

活髓牙漂白的几种诊室内治疗技术，全部基于高

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

浓度过氧化氢溶液的使用。有许多高浓度漂白凝胶可供使用；一些利用热和光来进行催化或者加速反应，而一些则不用。例如，制造商建议用复合树脂的固化光来加速漂白的过程（shofu）。虽然对不同程度牙齿着色要采用不同的技术，但他们的漂白效率仍然有显著的差别。

治疗前



图 4-1a　患者的上下牙有黄色的色斑



图 4-1b　因为患者公务繁忙，上下牙列同时进行诊室内漂白

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图 4-1c　尽管牙齿没有达到最佳的色泽，仍然可以观察到诊室内治疗带来的相当大的改善

一、漂白材料

❶ 漂白溶液

最古老、最标准的漂白剂是 10ml 一支的 30%～35% 的成品过氧化氢溶液。这些商品对于获得最佳的疗效与防止溶液暴露于空气中发生变质有非常重要的实际意义。

❷ 漂白光线

一些牙科医生使用照相的泛光灯聚焦在牙齿的唇侧表面以提供光和热。而另一些医生更喜欢可变电阻控制的固态加热设备，该设备有一个特殊形状的金属头来保证漂白溶液加热的精确定位。Union Broach 的漂白

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

棒是一种最新的漂白器械，它将活化光源与一根金属细棒结合起来用来进行活髓牙与无髓牙的漂白治疗。仪器上的一个感应器可以精确控制漂白光源的温度，需要时可以升高或降低来保持预定的温度水平。着色较重的牙齿或者牙齿着色较重的部位可以根据常规的诊室内漂白程序使用光源配合漂白细棒进行额外加热。

❸ 35-mm 照相机

应该用一个高质量的照相机记录治疗进展。

❹ 护目镜

用来保护患者和医护人员。

无论选择哪种漂白程序，都需要仔细准备，认真完成治疗。下面的指导包括基本的、需要使用光或热催化的漂白，以及不需要额外加热来加速进程的新材料漂白。同时，这些指导对于均匀或者不均匀着色的牙齿漂白进行了必要的改进。

二、漂白前准备

（1）治疗前照片用来作为基线资料（图 4-2a）。牙齿必须用 Prophy-Jet 30（dentsply）或者类似的清洁设备清理掉所有的牙面着色与菌斑，因为普通的牙膏通常不能有效地清除深部根深蒂固的着色。如果你的患者近来完成了正畸治疗时这点尤为重要，因为粘结材料和粘固剂非常难于去除而且经常造成牙齿的再着色。如果牙齿上剩余有粘结材料，用 ET 6 或 9 UF 30 硬质合金抛光片（Brasseler）抛光牙面直到牙齿上的复合树脂去净为止。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）隔离保护牙齿和口腔黏膜。在牙齿的唇(颊)、舌侧以及邻间隙使用保护剂(如oraseal，ultradent)来保护软组织（图4–2b)。需要漂白的牙齿应使用橡皮障隔离，所有的牙齿要用浸蜡的牙线结扎。没有浸蜡的牙线使用时会吸收过氧化氢可能造成软组织的灼伤。折叠橡皮障的边角形成一个保护袋，用Oraseal于牙龈舌侧邻间隙表面作为附加的封闭以阻止渗漏。用Oraseal于银汞合金表面做封闭，也有助于阻止漂白光所产生热量的传递。用非金属夹子或橡皮挡来保护橡皮障将会减少任何因金属夹子加热后可能导致的敏感（图4–2c、4–2d)。

（3）预备牙齿。首先要去除牙釉质表面多余的保护剂，磨光每个牙面以去除任何残留的封闭剂或着色（图4–2e)。彻底清洗10秒钟。

（4）对于着色严重的牙齿，使用35%的磷酸溶液酸蚀每个牙齿的唇面与舌面5～7秒钟，可以提高漂白溶液的渗透性以及即刻最大程度地去除着色(图4–2f)。仔细清洗与干燥牙齿（图4–2g、4–2h)。观察釉质表面以确定需要漂白的部分没有任何树脂存留。

（5）漂白过程中应保护患者和医护人员避免热和光。对患者解释并强调因为强烈的光线，他（她）必须戴护目镜直至告之可以取下来，患者的手以及衣服必须放在塑料保护巾下，因为漂白剂可能引起灼伤。在橡皮障下放置一块凉水浸湿的纱布保护患者的上唇以及邻近组织。在漂白上颌牙齿时，也要在金属夹子、下唇上放置一块凉水浸湿的纱布。因为漂白光会使温度逐渐增加，所以在漂白的全过程中须保持纱布的湿润以保护嘴唇。

在漂白过程中不要使用任何局部麻醉。因为如果有漂白液渗漏或者热量过高，你需要观察患者的反应（牙列套漂白对于不多的坚持要麻醉的患者更为适合)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

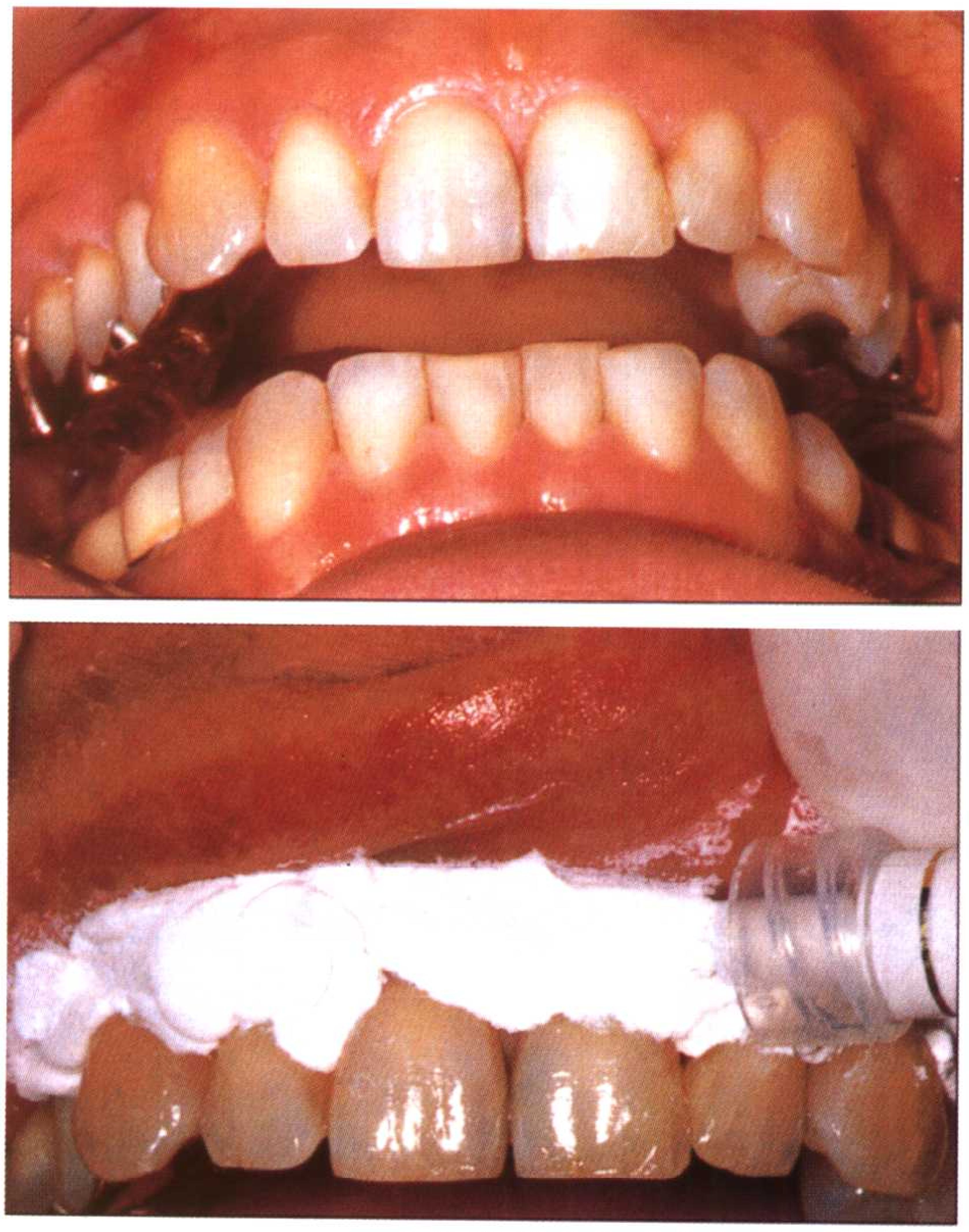


图4—2a、4—2b 这位48岁的女性想要更美丽的笑容，要求诊室的强效漂白以取得快速的效果。为了保护漂白过程中的组织，在放置橡皮障之前，通常在牙齿的唇舌侧牙龈区域应用保护剂Oraseal



图4—2c、4—2d 使用塑料的橡皮挡以避免使用金属橡皮障夹（wedjets，hygenic crop）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

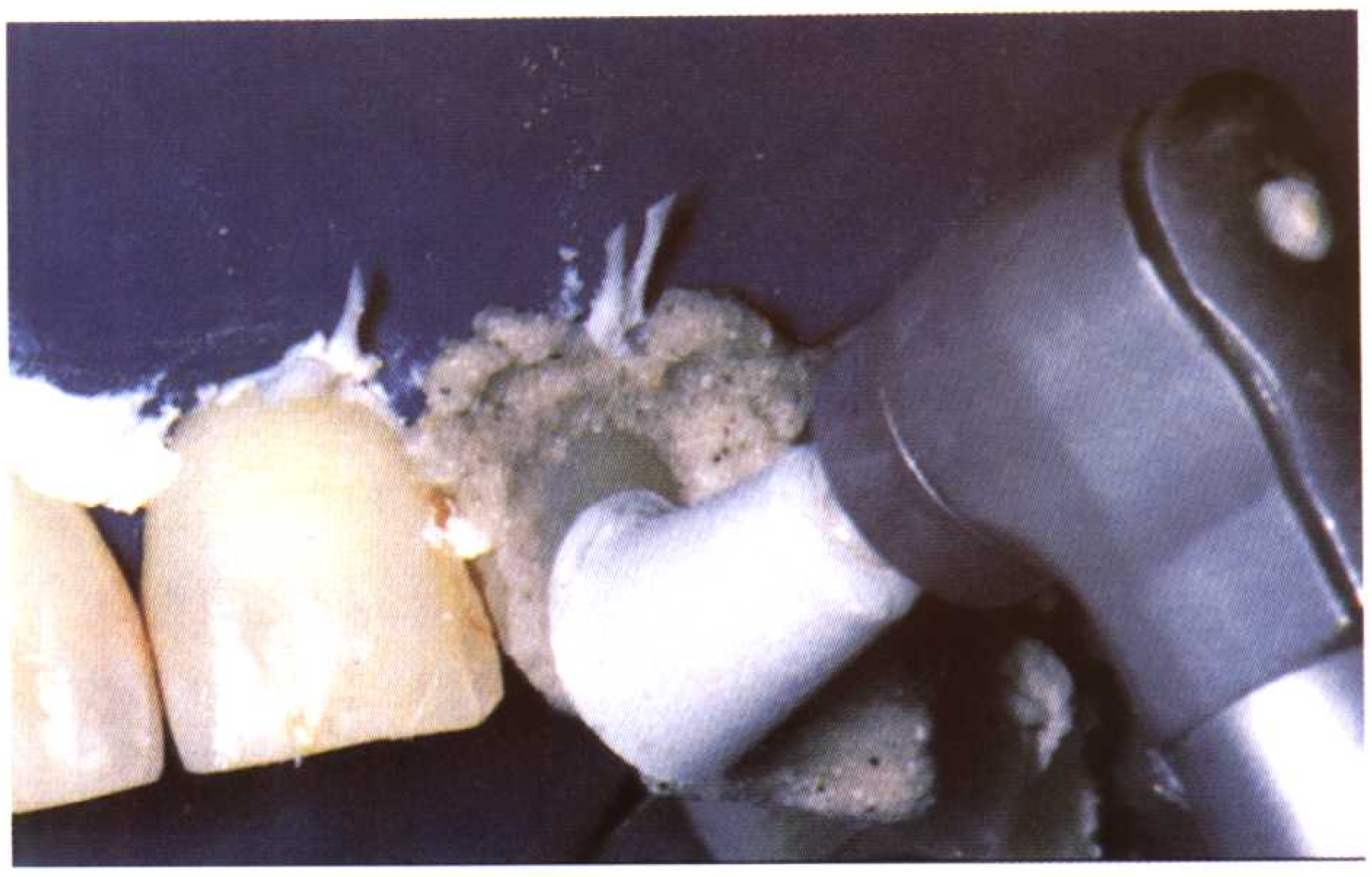


图 4–2e 使用粗颗粒的浮石磨光牙齿以去除表面的着色与多余的保护剂 Oraseal



图 4–2f 对于着色严重的牙齿，使用 35% 的磷酸溶液酸蚀每个牙齿的唇面与舌面 5～7 秒钟可以提高漂白溶液的渗透性

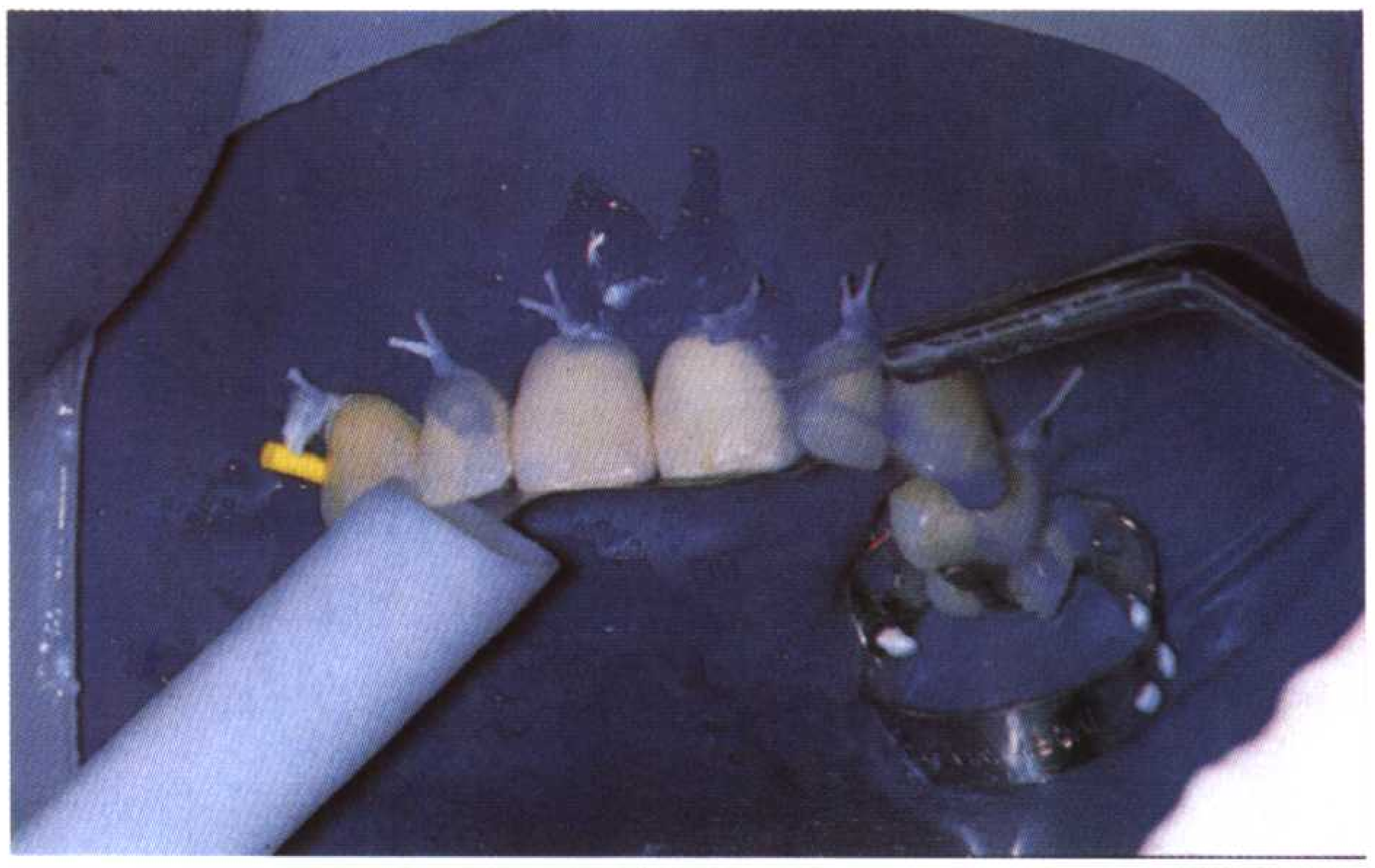


图 4–2g 使用气水枪与强吸引器即刻清洗去除酸蚀溶液



图 4–2h 进行漂白前，放置一块折叠的纱布片在下唇以防止任何多余漂白溶液的滴落

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、漂白材料的应用

根据变色原因与变色严重程度不同，在实际漂白过程中又有一些不同的地方。

（1）需要治疗的次数不同。对于咖啡、茶叶或其他物质引起的牙齿着色，许多氟斑牙的病例，或者因为年龄增大引起的牙齿变黄，1或2次治疗就会出现显著的改观。而对于四环素牙，即便联合诊室外的牙列套漂白技术，通常也需要3次或是更多次的治疗。

（2）由于着色的严重程度不同，使用的漂白溶液也不同。对于大多数漂白治疗，都使用30%～35%浓度的过氧化氢，在此之前进行温和的酸蚀以提高溶液的渗透性。

（3）对于因不同原因变色的牙齿，应用漂白溶液的方法也有所不同。对于均匀的散在的表面着色或者四环素着色，通常应用浸透漂白溶液的纱布覆盖在牙齿表面。对于氟斑牙这类更复杂的着色，则根据色斑的形状将漂白溶液直接涂在牙齿表面。

对于大多数病例，所有涉及的牙齿不应同时漂白。为了评价治疗的效果，一些牙齿应该作为对照先不做治疗以便用来检验漂白治疗的效果。治疗应该从变色最严重的牙开始，再到变色不太严重的牙，用变色最轻的牙齿作为对照。黄色或黄棕色的着色比灰色的着色较容易去除，切端部分比牙颈部漂白更快，因为牙本质薄而牙釉质厚。对于氟斑牙，可以用患者的正常牙作为对照。对于四环素牙和其他原因引起着色的牙齿，漂白上颌牙时下颌牙就可以作为对照组。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、使用热或光的漂白

❶ 均匀变色

对于外部色斑，四环素、米诺环素或其他系统性原因引起的同质均匀变色，应用的漂白剂是相同的。

（1）在完成漂白前的准备5个步骤之后清洗、干燥牙齿，在干燥过的牙面上敷上单层的浸透了35%的过氧化氢漂白溶液（如superoxol）的棉纱（图4–2i）。棉纱需要裁成足够覆盖所有需要漂白牙面的尺寸（图4–2j）。

（2）将漂白光源放置在距离漂白牙面大约30cm的地方，调整光源使光线直接照在牙齿的唇侧表面（图4–2k）。由115F°（1F°=9/5℃+32）开始（参照光源的说明手册进行合适的设定），只要患者没有感到敏感就逐渐增加温度。漂白活髓牙齿的推荐温度范围为115～140℉。温度稍低于115℉也会催化反应，但反应速率较低（图4–2l）。

安全说明：必须小心防止由于高温刺激而造成的牙髓不可逆的破坏。患者的舒适感可以作为增加或者减少温度的参考。一个好的办法是将温度调整到患者感到不舒服时的温度之下10℉（尽管患者的感觉是重要的，然而会有一些患者由于渴望得到更洁白的牙齿而宁愿选择默默地忍受）。

（3）保持盖在牙面上的纱布的湿润，不断地用滴管或者棉棒将新的漂白剂涂在纱布上，保持需要漂白的牙齿与漂白剂的接触，进行光或热反应20～30分钟。

（4）去除纱布，在去除牙线与橡皮障之前使用大量的温水冲洗牙齿（图4–2m）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图4–2i 尽管有许多产品可以用来作为浓缩的漂白剂，但这种普通的35%的过氧化氢溶液常是最合适的选择（superoxol，union broach）

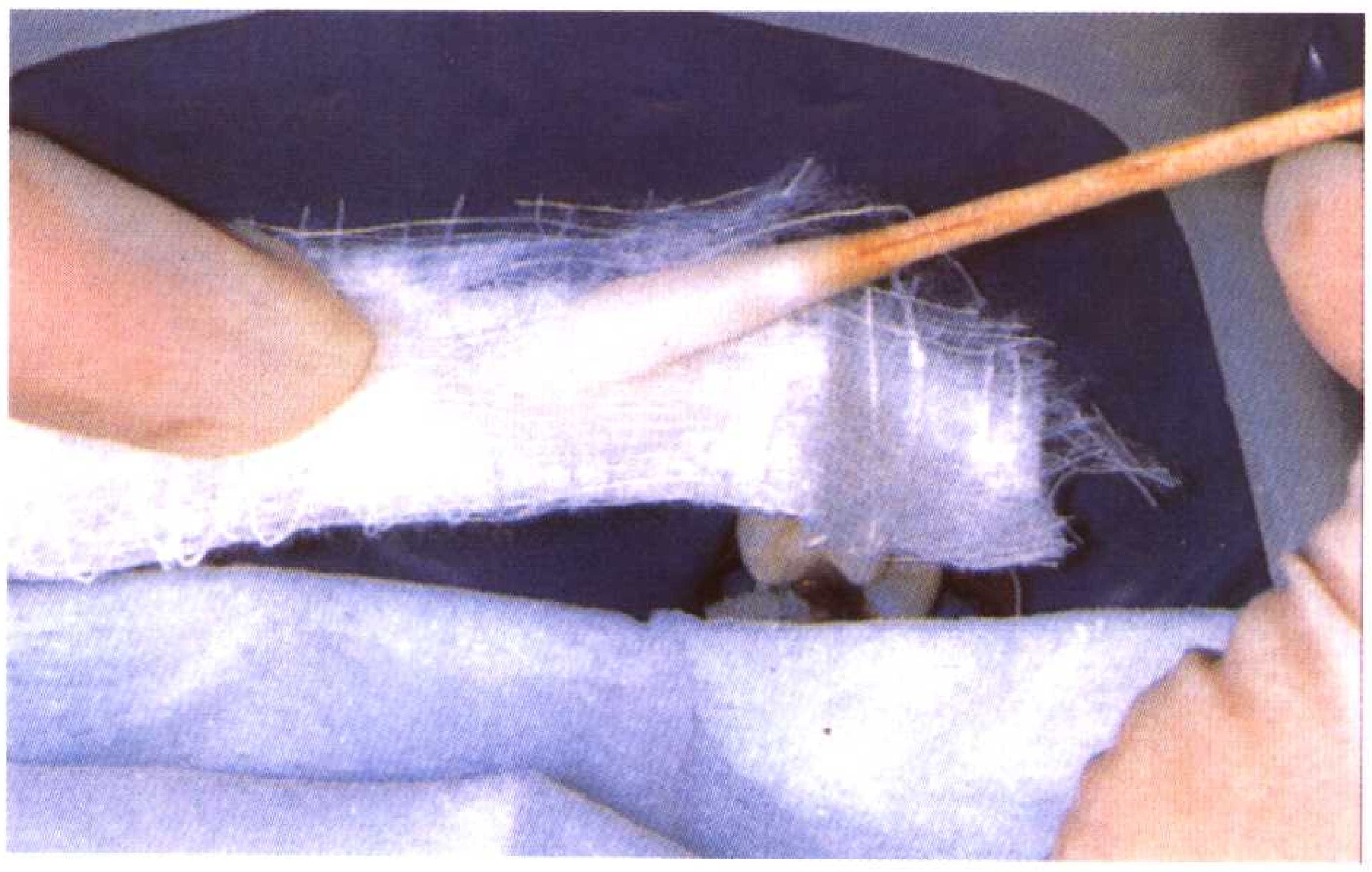


图 4–2j 一块单层纱布片用过氧化氢溶液浸润，直接敷于牙齿表面。用一根棉棒不断加新的溶液

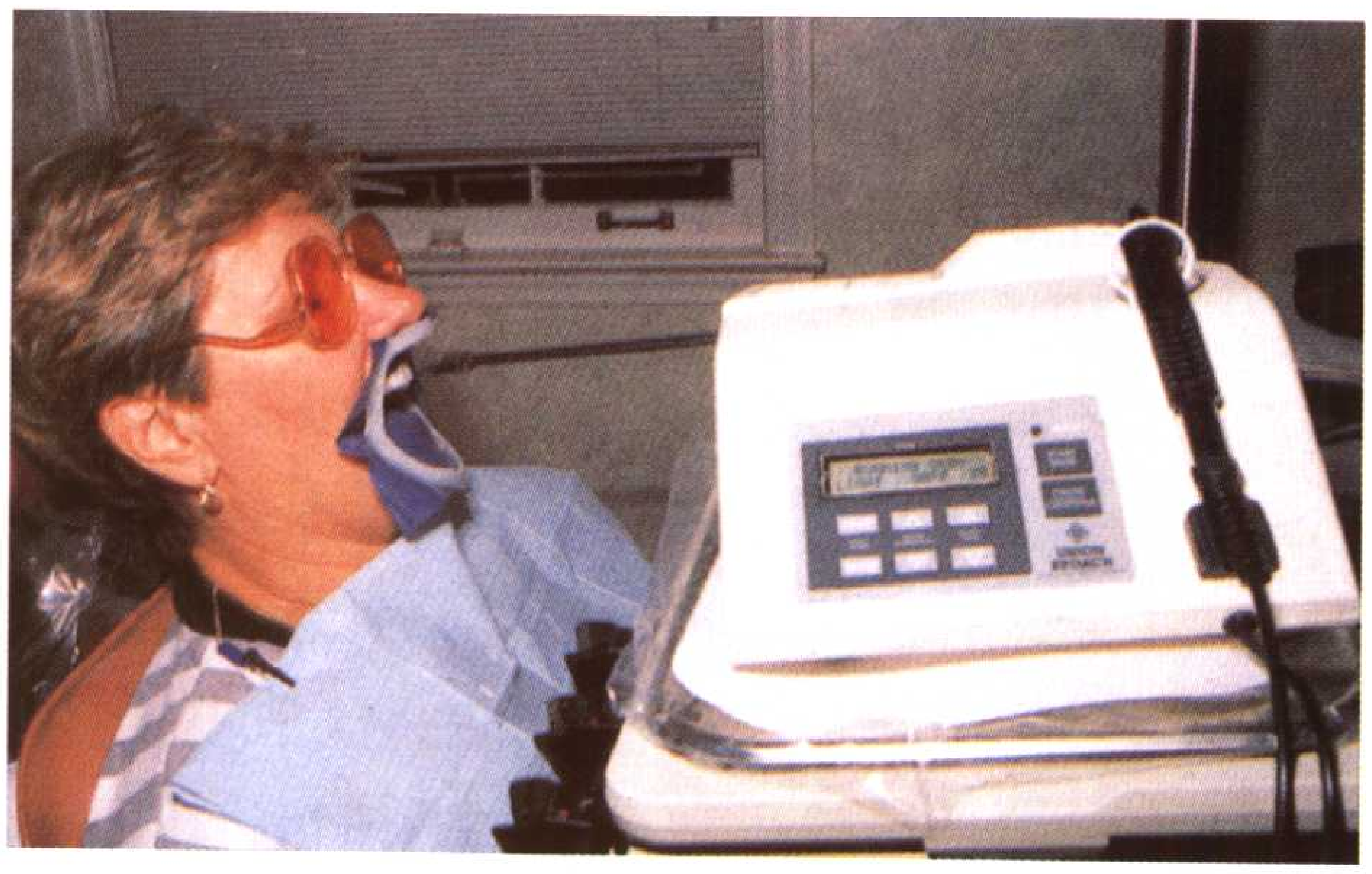


图 4–2k Illuminator（union broach）是较理想的选择，它可以准确地记录漂白时间与温度。对于需要额外光照的更深着色的牙齿，它也有单独的加热棒提供额外的热量



图 4–2l LED显示屏显示剩余时间和温度

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

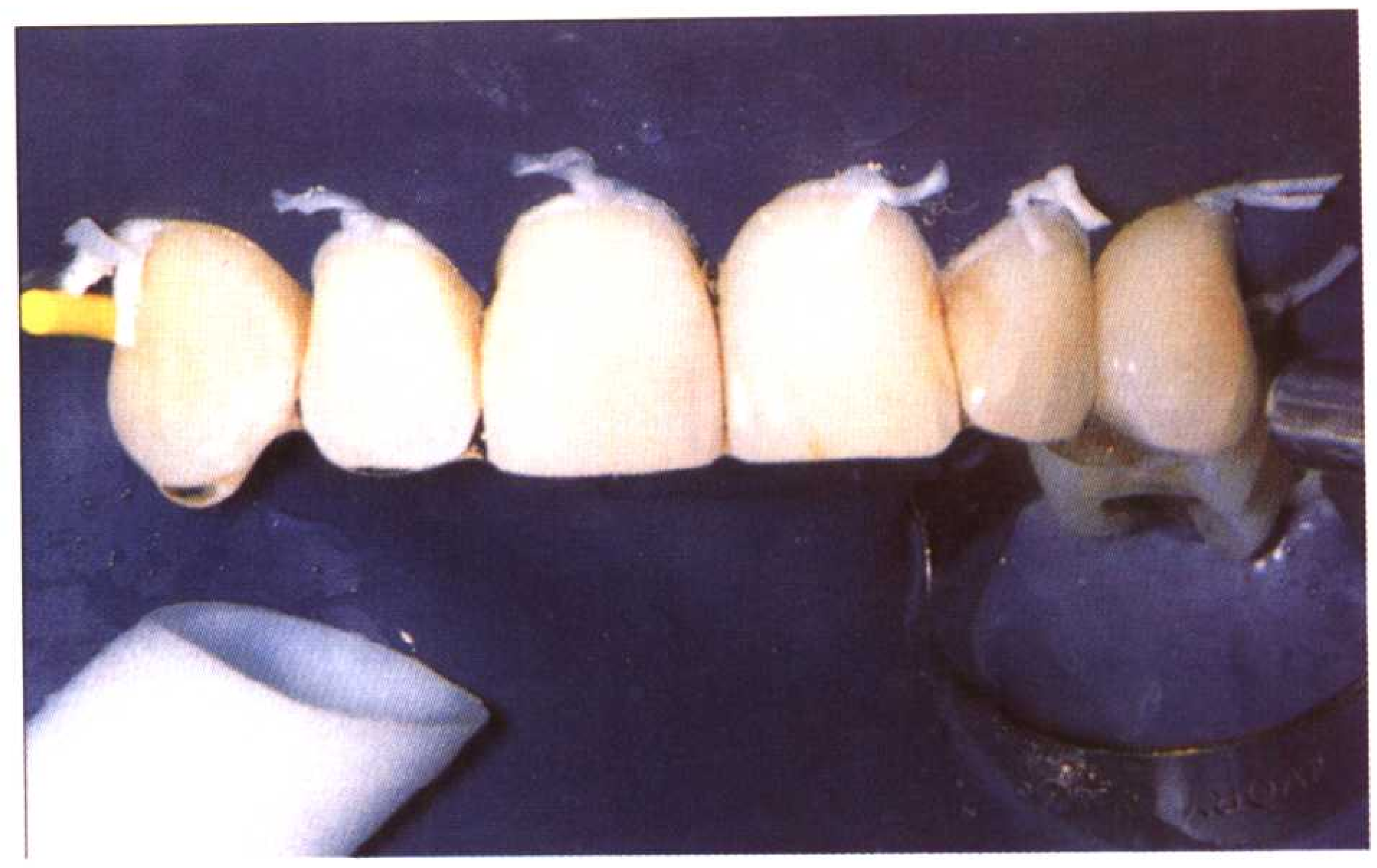


图 4–2m 光照 20～30 分钟后，用温水清洗牙齿，去除橡皮障

❷ 不均匀的变色

当需要额外的漂白时，漂白溶液的应用对于氟斑牙和其他情况，如仅有个别的牙齿受影响或者牙齿上着色不均匀时是相同的。主要的区别在于对色斑集中区域的特殊处理。

（1）在完成漂白前的准备之后对牙面进行清洗与干燥，用棉棒将新配制的 35% 过氧化氢溶液涂抹到橡皮障隔离的牙釉质着色区域。让溶液在牙齿表面保持 5～10 分钟。

（2）再次应用漂白溶液，立即用细砂抛光片或复合树脂抛光片打磨牙釉质。

（3）将漂白液留在牙釉质表面，调整漂白光源到距离被漂白的牙齿 33cm（13 英寸）的地方，漂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

白 5 分钟。设置温度至 115°F，逐渐调整升高至患者感觉舒适的温度，最大不超过 160°F(见前面关于热量的安全说明部分)。

(4) 重复漂白的过程，敷漂白溶液，用抛光片打磨，光照加热，直到获得想要的颜色。在去除橡皮障和保护剂 Oraseal 之前用 5.25% 的次氯酸钠擦拭以中和漂白溶液，之后用大量的温水冲洗。

五、不加热的漂白

两种产品包含双重活化的漂白系统，它是通过化学和光照催化氧化反应代替热来漂白牙齿。Hi Lite (Shofu) 使用 35% 的过氧化氢和常规的固化光来激活氧化进程。过氧化氢由粉和液合成凝胶。这种凝胶使用时应为 1～2mm 厚，放置 7～9 分钟。光活化、化学活化或者两者联合都可以使用，根据色斑的不同类型与严重程度以及患者的敏感性，每次患者就诊最多可以使用 6 次。固化光只能使用 3～4 分钟。当氧化反应完成时凝胶从蓝绿色变为奶酪色。对于四环素牙，首先将凝胶直接涂在变色的条带区 3～4 分钟，如果需要，最多可以使用固化光照射 3 次。之后通过化学氧化法漂白整个牙齿。

Accel Plus50 (brite smile) 包含 50% 的过氧化氢（也有 35% 的产品）以及次氯酸钠。当两种成分混合在一起的时候就形成一种容易使用的糊剂 。尽管加热和光照可以加速漂白的过程，但没有必要同时使用这两种方法来活化氧化反应。这有助于减少患者的敏感，特别是对于髓角较高的年轻患者。这种产品中包含氟、钙、磷酸盐，可以帮助再矿化以及减少再次着色的可能性。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

六、完成

(1)在完成漂白步骤后使用3种形状的氧化铝抛光片和抛光轮磨光所有漂白的牙齿（shofu cosmetic contouring kit）（图4–2n、4–2o）。

(2)对于需要持续数周的治疗，让患者在预约之间每天在局部使用1.1%中性氟化钠凝胶来预防敏感。如果需要还可以使用脱敏牙膏。

(3)在最后一次治疗完成后，先用黄色，之后用白色的抛光杯来获得高光泽的牙釉质。

(4)告知患者牙齿漂白之后，牙面起初会因为脱水而呈现白垩色，几天后就会变暗，是比治疗之前浅的暗色。一些患者在1～2天内会对冷刺激高度敏感，他们应该尽量避免冷的空气、饮料以及食物。大多数的患者通过每4～6小时服用阿司匹林、醋氨酚或者非甾体类抗炎药能够缓解这段时间的不适。推荐患者进行每年一次的“修饰性”漂白来去除新累积的色斑。

七、持续治疗的计划

你应该根据你的临床判断来决定继续进行再漂白是否会提供更好的改善效果（图4–2p～4–2r）。如果牙齿色泽出现显著的改善，说明对于这种色斑选择了正确的溶液，再漂白很可能会继续改善效果。相反，如果没有得到较好的结果，则漂白那些色斑就不太可能了。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



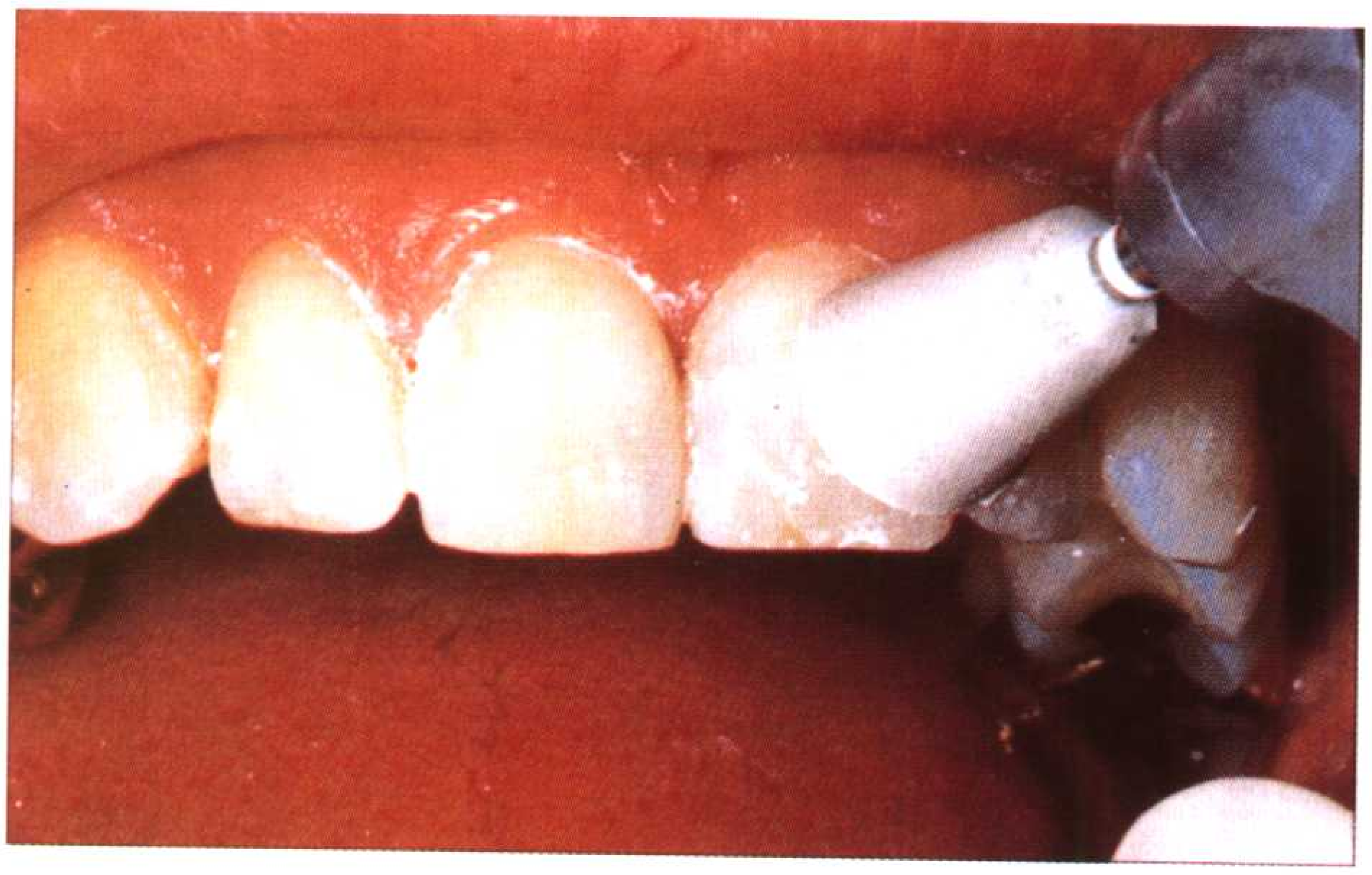


图 4–2n、4–2o　使用抛光片、抛光轮和抛光杯来磨光牙齿



图 4–2p　最后的结果显示上颌与下颌牙列之间的明显差别

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注





图 4-2q、4-2r 强力漂白的主要优点是它可以在一段时间内迅速使牙齿变白，从而促使患者继续使用几周的牙列套漂白治疗以巩固和提高牙齿颜色改观的疗效

参考文献

1 Anderson M. Dental bleaching. Curr Opin Dent, 1991;1:185-191

2 Dzierzak J. Factors which cause tooth color changes—protocol for in-office "power bleaching." Pract Periodont Aesthet Dent, 1991;3:15-20

3 Feinman RA, Goldstein RE, Garber DA. Bleaching Teeth. Chicago: Quintessence, 1987

4 Goldstein RE. Bleaching teeth: new materials—new role. J Am Dent Assoc, 1987;115:44E-52E

5 Goldstein RE. Change Your Smile ed 3. Chicago: Quintessence, in press. Haywood VB. Bleaching of vital and nonvital teeth. Curr Opin Dent, 1992; 2:142-149

6 Rada RE. Safe and effective vital tooth bleaching. CDS Review, 1993; (Sep):26-30

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五章
夜间活髓牙漂白

另一种可供选择的独特的活髓牙漂白技术就是夜间活髓牙漂白，它可以和诊室内漂白技术联合进行漂白治疗。尽管在1989年由Haywood和Heymann最早在牙科文献中报道“夜间活髓牙漂白”，但这项亮白牙齿的诊室外治疗技术仍然被称作家庭漂白、牙列套漂白、口腔保护型漂白、牙医指导或家庭应用漂白。别管这些术语，这是一项简单、更为安全且相对价格便宜的漂白治疗选择。

这项技术使用定制的、抽真空形成的牙列套，以及对牙齿较温和的漂白剂（图5-1）。常规使用的漂白剂是10%～15%的过氧化脲（carbamide peroxide, hydrogen peroxide carbamide, carbamide urea, urea peroxide, perhydrol urea）。由于暴露于口腔液体

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

环境中，10% 的过氧化脲在氧化反应中分解成它的组成成分——水、尿素、氧，这些物质可以被机体安全处理掉。10% 的过氧化脲与 3% 的过氧化氢漂白效力相当。这个浓度比诊室内活髓牙漂白技术（“强力漂白”）应用的 30%～35% 过氧化氢要温和得多。

然而，因为漂白剂相对较低的效力，就需要更多的时间来取得相当的漂白结果。一般来说，夜间活髓牙漂白要取得理想的漂白效果需要 2～6 周。获得最终结果的速度取决于日间的治疗、药物暴露时间以及当前牙齿变色的程度。漂白结果是与治疗次数或时间相关联的。对于一个给定的浓度，药物暴露时间越长，见效也就越快。因此，如果白天和夜晚都戴漂白牙列套，比起仅仅白天或者夜晚戴会取得更快的漂白进展。

目前，对于大多数的夜间家庭漂白都需要准备一种合成的增稠聚合物 Carbopol（B.F.Goodrich），它可以使漂白液在牙列套中变稠，以取得更好的固位力。Carbopol 在漂白过程中也可减缓氧的释放，从而延长漂白作用的时间。这种氧化抑制效应使含有 Carbopol 的漂白剂受到牙科医生的欢迎，尤其是应用在夜间家庭漂白时。日间使用一般为每次 1～2 小时，每日 1 或 2 次。

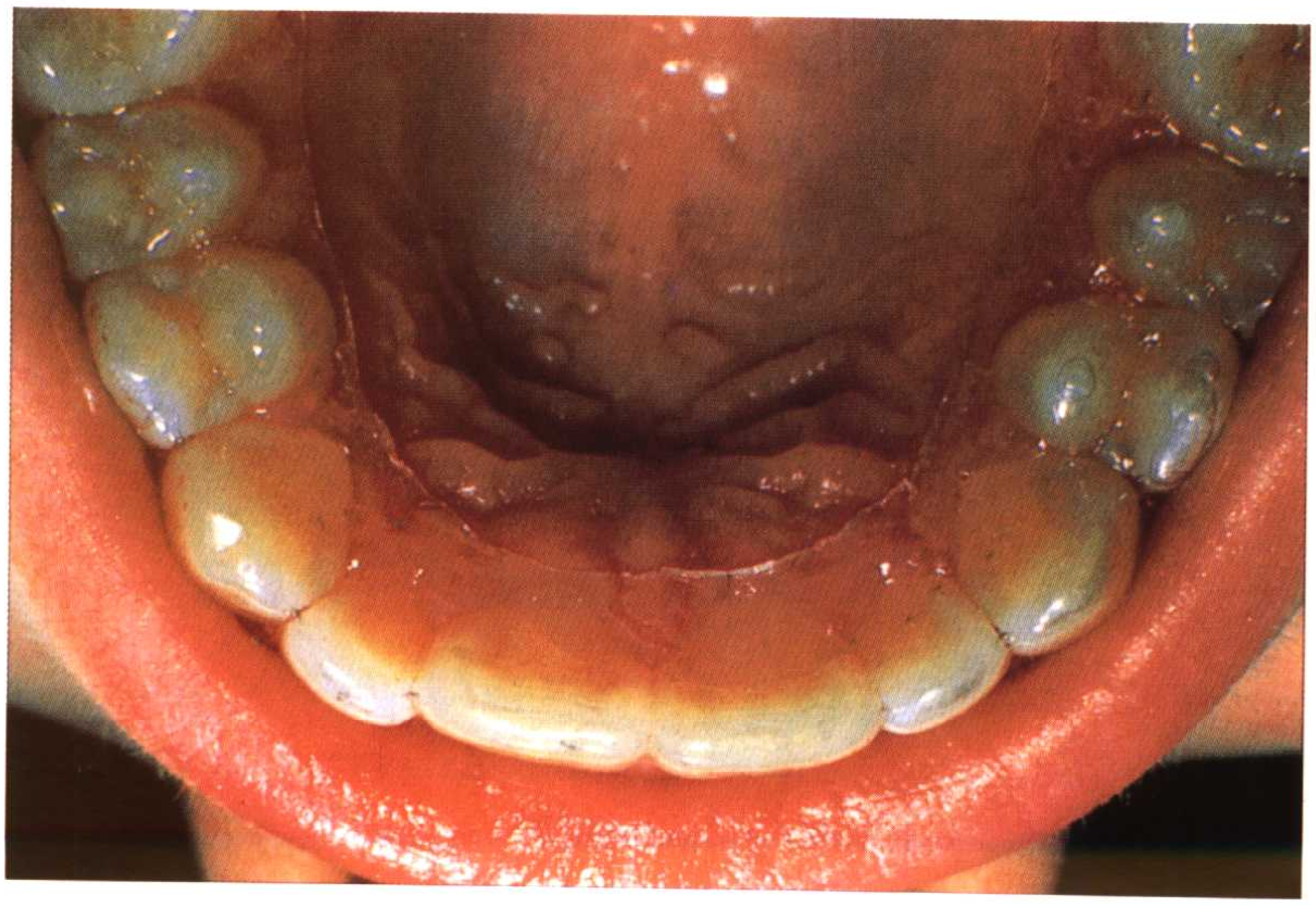


图5–1 定制的夜间漂白牙列套的形状以及戴入后的情况，内含漂白溶液

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

对于所有的活髓漂白技术，结果都是不能完全预测的。然而，在由Gordon Christensen医生领导的临床研究联合会（Clinical Research Associates）所做的一项调查中，参与的7 617名牙医认为使用夜间牙列套活髓牙漂白技术的成功率高于90%。其中90%的医生提到使用10%过氧化脲作为漂白剂。这些结果与北卡罗来纳大学所作的严格控制的临床研究的结果相似。在这个研究中，92%的患者牙齿色泽在6周后有了一定程度的改善。这样的颜色在没有任何其他治疗的情况下保持了2～3年。

尽管预测结果不是绝对的，但在病例选择非常理想的情况下，夜间活髓牙漂白可以提供持续有效的治疗结果。同样应该指出的是，当诊室内漂白与夜间活髓牙漂白技术联合使用时，常会取得比单独使用其中任何一种方法更好的效果。

一、历史

就像之前提到的，夜间活髓牙漂白第一次是在1989年由Haywood和Heymann在牙科文献中报道的。然而，这项技术实际上要追溯到更早的20年前。就像许多著名的发现一样，夜间活髓漂白技术的发现很大程度上是具有偶然性的。

在阿肯色州的Fort Smith，正畸医生Bill Klusmier完成了一个口腔外伤患者的正畸治疗。这个患者处在正畸的保持阶段，戴着正畸的保持器（与定制的夜晚漂白牙列套相似）。为了使组织容易愈合，Klusmier医生给他的患者安装了一个自制的口腔抗菌装置，Gly-oxide（Marion Merell Dow），夜间，在正畸保持器中加入10%的过氧化脲。Klusmier医生发现组织健康显著改善，但更重要的是，他发现了患者在一段时间后牙齿变

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

得更亮白。于是，他开始使用这种方法来漂白牙齿。

在Proxigel出现后，Klusmier医生将这种物质应用在他的抗菌装置中，因为它能够持续触发稠化作用，可以使溶液更好地保持在装置内。后来，他进而使用定制的夜间牙列套来进行漂白。1970～1975年，Klusmier医生在许多牙科会议上提出了他的发现，包括Arkansas州牙科协会会议，并且与他的一些同事分享他的发现。

其中一个同事是儿牙医生Jerry Wagner，他也在Fort Smith行医，同时他也是该地区研究俱乐部的成员，而Klusmier医生也是这个俱乐部的成员。当治疗一些年龄较大而牙齿畸形较轻的儿童时，Wagner医生也发现了类似的问题——与较差的口腔卫生条件相关的牙龈炎症。因此，他也指导患者在定制的保持器中放置Proxigel来帮助改善组织健康。在这些病例回访时，不仅组织健康明显地改善了，同时牙齿也变白了。因此，作为一种选择性的服务，他也开始为追求更亮白牙齿的患者开展这种美容治疗。

这项技术在许多应用过的口腔医生之间口头传播着。1984年，Wagner医生与Tom Austin医生分享了这项技术，Austin医生是北卡罗来纳的一个全科牙医，他使用这项技术成功地治疗了家庭成员，之后又应用于患者的治疗。1年后，他将这项技术传授给北卡罗来纳的David Freshwater医生，他在自己的地区研究俱乐部（海岸牙科研究俱乐部）介绍了这项技术，于是，这个研究俱乐部的成员经常使用这项夜间活髓牙漂白治疗技术，并且在1988年4月将这项技术教给了北卡罗来纳大学的Haywood医生，当时Haywood医生正在这个研究俱乐部参加一个继续教育课程。

返回北卡罗来纳大学之后，Haywood和Heymann医生开始了对这项技术的临床与实验室研究，于是，就第一次出现了关于这项技术的文献。

1986年，田纳西州的全科牙医John Munro医生

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

同时也发现了10%的过氧化脲溶液的增白作用，Munro医生最初使用10%的过氧化脲（Gly-oxide）来治疗牙周根面平整术后的牙龈组织。这种抗菌溶液经常放置在抽真空形成的牙列套中使之更方便地应用于牙周区域。患者要定期更换溶液来保证治疗效果。他也注意到过氧化脲的增白效果，并把这种效果作为治疗的副作用。

Munro医生在1988年与一个牙科器材商（Omnii国际）分享了他的发现，Omnii国际后来发展了这项技术并在1989年市场化了White & Brite，这是第一种可以使用的商品化的10%过氧化脲漂白溶液，使用时需要一个定制的夜间漂白牙列套。

应用含有10%～15%过氧化脲产品的夜间活髓漂白技术看来可能安全有效。

从那个时候开始，许多漂白产品出现在市场上，包括一些市场化的直接给公众使用，不需要牙科医生指导的产品。不幸的是这些能“快速搞定”的面向公众的市场化的漂白产品经常包含酸性的调节物或者预漂洗剂，如果过度使用，就可能对牙齿结构造成潜在的破坏。对于许多病例，这些产品的效果也值得怀疑。对于这些不受监督的漂白制品以及许多迅速出现的没有受到控制的新漂白产品，1991年FDA出台了一项要求制造商在漂白产品进入市场前必须达到的安全与疗效标准。这项措施并没有限制牙科医生继续为患者进行夜间漂白治疗，但保护了消费者，使他们免受可能存在潜在危险的产品的伤害，有时甚至是欺诈。后来由于一个牙科器材商的质询，这项措施被废除了。之后，美国牙科联盟制定了得到美国牙科协会（ADA）认同的漂白产品指导说明。应用含有10%～15%过氧化脲产品的夜间活髓牙漂白技术看来安全有效，虽然如此，也应该从规范的制造商处获得知名的产品，并且在牙科医生的监督指导下应用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、适应证与禁忌证

像其他的活髓漂白技术一样，夜间活髓漂白对牙齿黄、橙以及轻微的棕色变色都会取得很好的效果（图5－2a、5－2b）。暗蓝灰色的四环素牙的着色则不能通过这种方法得到很好的治疗。然而，一些较浅的四环素着色牙通过延长治疗时间可以取得很好的疗效，特别是与诊室内治疗相结合的时候（图5－3a、5－3b）。

治疗前



治疗后



图5—2a、5—2b　成功的夜间活髓牙漂白治疗前后牙齿的典型照片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



治疗后



图 5–3a、5–3b　使用夜间活髓漂白治疗四环素着色牙齿前后的照片

另外一个使用夜间活髓牙漂白治疗的适应证是氟斑牙的棕色斑块（图 5－4 a、5－4 b）。这种病因引起的棕色变色区域可以被很好的治疗。然而，与棕色的氟着色区连接的白色不透明区不能很好的治疗。但是，通过这种牙齿漂白方式，这些“白色斑点”将变得不明显，因为其周围的牙体组织变白，因此白色斑点就不明显了。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



治疗后



图 5–4a、5–4b　氟斑牙的棕色条纹在应用夜间活髓漂白治疗前后的照片

尽管这种技术在治疗多数前牙变色时最为方便，但它同样可以很好地治疗单个前牙变色（图 5–5a、5–5b）。如果患者不希望增白所有的前牙，漂白牙列套本身就可以修改以适用于漂白单一的牙齿。改造的牙列套的制作方法将会在下面描述。有时，需要延长漂白时间以解决单一活髓前牙的明显变色问题，特别是着色与外伤史和髓腔钙化显著相关时。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



治疗后



图 5–5a、5–5b　治疗单个暗色牙齿而不改变邻近牙齿的颜色

严重变色的单个前牙的治疗也可以同时联合所有前牙的治疗（图 5－6a、5－6b）。严重变色的单个牙齿的漂白只是需要延长治疗时间。一旦前牙整体变白，剩余较暗的牙齿则通过将漂白剂放入夜间牙列套对应于较暗牙齿的位置来漂白牙齿。邻近的牙齿如果已经获得较理想的色泽改观，它们就不会因为对漂白剂更长时间的暴露而受到影响。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



治疗后



图 5−6a、5−6b　单个牙齿的增白联合所有的上颌牙齿的漂白以获取协调的颜色。同时也可以看出颜色的改变，特别是尖牙

夜间活髓漂白技术无论单独应用还是与常规的诊室内漂白联合应用，对于因多年因吸烟及饮用咖啡、茶叶和（或）食用其他含色素的食物等引起牙齿着色的因素而变色的牙齿，都能有效地改善它们的色泽。因

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

为这些原因引起变色的牙齿色泽常与邻近、对合的牙冠或其他的修复体的色泽不相协调。这种颜色上的不匹配显著影响着牙齿的美观，经常被患者认为是不能接受的。通过漂白自然的没有修复体的牙齿，通常可以得到其原本的颜色，并且与其他存在的修复体相协调（图5－7a、5－7b）。通过这种保存性的治疗，夜间牙列套活髓牙漂白常可以逆转与年龄增长相关的着色，并且恢复牙齿与已存在修复体色泽的匹配。

治疗前



图5—7a、5—7b　单个金属烤瓷冠的色泽最初与牙列相适应，但因自然前牙增龄性的变色使其不再与前牙相匹配。增白自然牙列来匹配烤瓷冠的色泽可以延长修复体的使用寿命

治疗后



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

用相同的方法也可以用来补救色泽过浅的修复体。考虑到经济因素，许多患者常不能因颜色太浅而替换现有的冠或桥。假如修复体的就位、边缘、咬合关系都可以接受，常可以通过漂白邻近的牙齿来取得可以接受的美观效果，同时也可以在相当程度上节约患者的时间与费用。必须指出的是，所有的漂白治疗都应该在前牙充填物与修复体就位之前进行（图5–8a、5–8b）。然而，在漂白治疗之后，在进行任何美学修复治疗前应留有充足的时间来等待漂白牙齿的效果稳定下来。

治疗前



治疗后



图5–8a、5–8b　未进行修复前漂白，如果需要修复体或全冠修复时，这类变色牙可能会增加修复的难度

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

对于夜间活髓漂白的一个有趣的潜在适应证是减少洗必泰（氯已定）治疗所造成的着色。北卡罗来纳大学的实验性临床研究表明，当10%的过氧化脲和洗必泰交替应用于漱口后，洗必泰造成的牙齿着色特征出现显著的下降。后来的报道支持这个结果。

因为过氧化脲的抗龋特性，利用常规制作的口腔牙列套或漂白牙列套，配合过氧化脲减少根面龋发生的疗效正在检测中。使用这个系统来治疗牙龈炎症和急性坏死溃疡性牙龈炎也曾被考虑过。然而并没有明确的结论可以肯定这些潜在的用途，对变色牙齿的漂白仍然是夜间活髓牙漂白技术的首要用途。

仍有一些人关注牙颈部磨损或缺损的牙齿能否作为漂白牙齿的适应证与禁忌证。夜间活髓漂白技术对于暴露的牙根面或牙颈部的一些磨损区域，只要这些区域不高度敏感，通常不会产生影响。高度敏感的牙齿可以先用脱敏剂处理，比如用草酸盐晶体封闭牙本质小管，也可以使用含有氟或者硝酸钠的脱敏牙膏。当使用夜间活髓漂白技术时，牙颈部区域暴露的牙本质表面不会受到很大影响，因为有研究表明，过氧化物成分可以很容易地通过牙齿的结构。小分子量的过氧化物可使它们自由通过牙釉质和牙本质。同样，当漂白的牙齿有潜在的“渗漏”修复体时，也不必担心。不用在夜间活髓漂白治疗之前，替换这些修复体。

虽然，在正常应用时，夜间活髓漂白的方法是最安全有效的，但对于重度吸烟者或烟草制品使用者，并不建议采用这种方法，除非他们可以做到在治疗期间戒烟。虽然还没有明确的证据，但的确有研究表明，烟草中一个已知的致癌物DMBA（二甲基苯并蒽）的致癌作用在有氧化剂存在的情况下可以得到加强。并且，出于慎重的考虑，孕期或哺乳期的妇女不建议采用夜间活髓牙漂白术。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、漂白剂

如前所述，夜间活髓牙漂白技术采用的主要材料是过氧化脲。历史上这种材料曾作为口腔抗菌剂应用于轻微的口腔疼痛或炎症的治疗。实际上，在1988年美国食品和药物管理局（FDA）的专著中，将10%～15%的过氧化脲和1.5%～3%的过氧化氢都划归为口腔抗菌剂。根据这本专著，这个浓度的过氧化脲和过氧化氢被划归到“I类”材料当中，这些“I类”材料通常被认为是安全有效的，而且归类没有错误。

现在10%～15%的过氧化脲是夜间活髓牙漂白时使用最多的常规漂白剂。然而这些材料的一个显著差异就是是否含有亚甲基碳水化合物（Carboxymethylene）聚合体或Carbopol 940（B.F.Goodrich）。这个材料原本是一个现已过期的专利产品Proxigel（reed and carnrick）的独特构成成分。根据专利的说明，与市场上先前的口腔抗菌产品Gly-oxide（Marion Merell Dow）相比，在Proxigel中添加的Carbopol是用来使材料变黏稠，增加其组织黏滞性以及延长氧气的释放时间。这种特征也使得Carbopol成为其他大多数夜间活髓漂白剂的一种必然的添加剂。

根据这个区别，实质上所有的含过氧化脲的夜间活髓漂白剂都可以分为含Carbopol和不含Carbopol两种类型。应该指出的是，含Carbopol的溶液因为Carbopol的存在而使得氧释放缓慢，从而不需要频繁的补充漂白液。由于这个特点，再加上含Carbopol的漂白材料有更好的触变特征，使得他们成为理想的夜间活髓漂白应用材料。近来，一些产品介绍了非Carbopol增稠剂。因为这些添加剂不阻止氧的释放，因此，他们通常每次应用1～2小时，每天1或2次。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、临床技术

夜间活髓牙漂白通常只需要一次最初的咨询预约，一次夜间漂白牙列套试戴的预约，以及在治疗期间简单的定期检查来监测患者的进展。全部这些就诊只需要极短的时间。

在患者第一次就诊咨询时，需要回顾或询问患者的疾病史以及牙科病史。回顾或拍摄合适的X线片。如果患者还没有病历记录，则需要对需漂白的牙齿、软组织、牙周健康情况以及牙齿的咬合关系进行简单的口内检查。如果需要行其他进一步的牙科治疗，则建议制定全面的口腔检查和治疗计划。

在第一次就诊时，应该向患者完整地描述夜间活髓牙漂白技术，以及可能出现的问题、副作用或者后遗症。如果牙科医生愿意，在第一次就诊咨询之前就可以把很多情况告知患者。这种途径可以使患者明确地表述疑问，同时使医生能在就诊时更好地利用他（她）的时间来检查患者并回答他们的问题。对于任何病例，都建议提供这些情况的文字版本给患者，这也可以看作患者的知情同意书。也应该告知患者，先前存在的与治疗前牙齿色泽相匹配的前牙修复体在漂白治疗之后，可能需要部分或全部替换，因为它们不再与漂白后牙齿的色泽相匹配。这一点特别重要，因为事实上替换这些修复体的花费很可能会超过漂白治疗的花费。

类似病例治疗前后的照片对于给患者显示可期望的结果是非常重要的。对于这些照片，最好是仅漂白单颌牙列从而利用对颌牙列作为对照。电脑图片也能够用来帮助患者形象地展示最后的治疗结果看起来是什么样子。然而，必须强调的是，结果并不是完全可预料的，它会因个体情况的影响而不同。因此，图片应该仅仅被认为是“最佳猜测”或者模仿。就像之前所提到的，许多图像处理系统允许加入不承诺的标识打印输出。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

之后，通过Vita比色板或其他类似的比色板对需要漂白的牙齿进行比色。比色的情况应该作为一个未来参考的基线资料记录下来。通过比较治疗前后色泽的差异，可以很容易地看出牙齿色泽改观的程度。治疗前的照片很重要，因为它们是以后比较时最好的参考。除了单独照的牙齿照片之外，照片中还应该包括一个选出的合适颜色的比色片放在牙齿旁边，作为用来比较的固定标准。

强烈建议漂白时，从上颌牙列开始，一次只漂白单颌牙列。对于这点有几个原因。首先，通常上颌牙列的漂白比下颌牙列快。这是因为，与下颌牙弓相比，由于重力和减少了的唾液流动的影响，漂白剂在上颌漂白牙列套中有更好的固位力。其次，首先漂白上颌牙列，下颌牙列可以作为固定的比较标准来对漂白效果进行连续的监测。第三，同时漂白两个牙列需要放入两个夜间漂白牙列套，这可能会引起咬合或颞合关节（TMJ）的问题。最后，如果上颌牙列的漂白不成功，那么漂白下颌牙列的时间与花费就可以节约下来。

在第一次就诊的最后，用藻酸盐的印模料对上颌牙列取模，灌注石膏模型。这个模型将用来制作漂白牙列套。制作过程将在后面描述。

第二次就诊是夜间漂白牙列套的试戴和交付。在实际试戴之前，应该仔细检查牙列套内部可能产生压痛点的气泡以及粗造的外周边缘。完成的牙列套在患者口内试戴就位，仔细地检查评估总体适合情况，组织适应情况以及固位力。牙列套的外周边缘也应在口内由牙科医生与患者仔细地检查，以确定是否存在潜在的会伤害黏膜组织的区域。边缘外形应该光滑圆钝。可以透过牙列套来观察牙体组织以评估漂白效果。患者应练习牙列套的摘戴，注意手指甲不要损伤到尖牙区域的牙龈组织。牙列套最好由一侧牙列的后部通过“剥落”取下来。

牙列套的适合度满意之后，嘱患者咬合上下牙检

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

查咬合。一般来说，牙列套材料的薄厚程度可以使所有牙齿在牙尖交错合时，都保持较好的接触。但同时，较薄的牙列套材料也使我们无法对其进行磨改调合。如果末端磨牙咬合时出现了早接触，必须磨改牙列套双侧末端的磨牙区域，直到戴上牙列套后也能获得满意的牙齿咬合关系。除非是咬合或者舒适度的必要，我们并不提倡预防性地磨除牙列套的末端部分。在磨除牙列套的末端磨牙区域之前，最好告知患者这个行为的必要性。有时，一些患者会坚持漂白他们所有的牙齿，甚至是那些看不见的牙齿。

与患者一起温习应如何在牙列套中正确地放入过氧化脲，以及如何摘戴牙列套。如果患者误吞了溶液，不会对他造成伤害，但他们应该在戴牙列套之前被告知溶液的味道有些“像药”。如果味道特别令人难受，可以在戴上牙列套后，用一个棉棒蘸漱口液涂抹在舌头的后部或制作一个可覆盖腭部的牙列套，都可以减少这种痛苦。一旦夜间漂白牙列套开始使用，患者就不能漱口，除非制造商有详细说明。给患者提供一个塑料的正畸保持器盒，以便在不使用时放置牙列套。

不管所选方法如何，达到最终效果的快慢很大程度上取决于牙齿暴露于漂白剂的总时间。

再次和患者回顾有关夜间活髓牙漂白的信息，包括一些可能出现的问题和副作用。也应包括一些针对患者的使用夜间活髓牙漂白技术的特殊说明。

对于夜间活髓牙漂白，有两个首要治疗重点：夜间和白天使用的时间。对于不愿在白天戴漂白牙列套的患者，有针对夜间使用的说明。如果只在晚上戴牙列套的话，为达到理想的漂白效果，通常需要 2 ~6 周的治疗时间。着色深的牙齿进行治疗的时间可能更长。如果利用白天和夜间的时间联合治疗，只需 1 周半至 2 周的时间就可以达到理想的效果

没有一种治疗计划被断定是最好的。特定治疗方

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

法的选择主要是由患者的意愿和副作用发生的可能性来确定的。不管所选方法如何，达到最终效果的时间长短，很大程度上取决于牙齿暴露于漂白剂的总时间。但是，如果患者要选择白天或日夜联合的治疗计划，就应该建议患者在治疗过程中逐渐、缓慢地增加牙齿暴露于漂白剂的时间。通过精确测量暴露时间，患者对于漂白剂的耐受会有所改善，而且副作用也较少见。对于一般患者，关于含有 Carbopol 的漂白材料的介绍如下：

对所有患者都应说明，可能会出现对冷刺激轻微的敏感。但是，也应该告诉患者如果戴用的夜间漂白牙列套有不适，出现软组织压痛或牙齿严重过敏，就应立即停止使用。大多数治疗的后遗症都与牙列套的问题有关。漂白剂引起的副作用常是轻微、短暂的，而且与使用的剂量有关。减少暴露于漂白剂的时间或暂停治疗一般都可减轻这些问题。虽然真正对漂白剂的过敏是很少见的，但在软组织出现过敏反应的指征时，也应该停止漂白治疗。应注意的是，临床研究表明，在治疗停止后，副作用就不会再持续。

应该告知患者，在治疗早期，由于牙齿表面覆盖的漂白剂不均或对漂白剂的反应不同，牙面上可能会出现“斑点”。但同时也应该告知患者，通过继续治疗，其结果会变得更加均匀一致。

应要求所有的患者在夜间活髓牙漂白中定期复诊。大多数潜在的问题都可能在治疗的第一周出现。患者复诊的频率由治疗计划和患者的反应而决定。对于采用夜间漂白治疗计划的患者，应随着治疗时间的延长而延长其复诊间隔。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

患者须知

夜间漂白步骤

（1）睡前刷牙或使用牙线剔牙
（2）将 2～3 滴过氧化脲漂白材料滴入夜用漂白牙列套内每颗牙齿相对应的位置
（3）戴上牙列套，吐出多余的漂白液。某些漂白材料需要用手指或干净的牙刷拭去，或者是用水进行冲洗
（4）夜间持续佩戴牙列套直到早上取出，擦去或洗去牙齿上的漂白材料，尽量避免用力刷牙
（5）用牙刷将牙列套内外刷洗干净，冲净、晾干后放入专用的保持器盒中

日间漂白步骤

（1）将 2～3 滴过氧化脲漂白材料滴入牙列套内每颗牙齿相对应的位置
（2）戴上牙列套，吐出多余的漂白液，用牙刷或手指将牙龈上残留的漂白材料拭去
（3）每 1～2 小时补充一次过氧化脲，也可根据制造商的使用说明进行调整；重复漂白是可行的，但每天佩戴牙列套总的时间（包括夜间的佩戴时间）不应超过 12 小时，以确保牙周组织有足够的时间进行恢复以及咬合关系的稳定性
（4）进餐时勿戴牙列套，在戴牙列套之前应该进行日常的口腔卫生维护
（5）使用完毕后用牙刷将牙列套内外刷洗干净，冲净、晾干后放入专用的保持器盒中保存

一旦确定达到了最佳的漂白效果，治疗就应停止。一些牙科医生喜欢回收夜间漂白牙列套，以避免患者不合理和未受控制的漂白。另外，一些医生将这个责任交给了患者。无论如何，应该让患者知道，夜间活髓牙漂白治疗只能在牙科医生的监督下进行。应将对患者最终的颜色评估记录在案，以备将来作为是否需要再治疗的参考。同时拍摄治疗后的照片，包括放置比色片。如果需要，下颌牙列采取相同的方法完成治疗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、夜间漂白牙列套的制作

前面已经提到对要漂白的牙列进行藻酸盐印模。将印模用流动的清水进行冲洗，然后用戊二醛(OMNI II,OMNI-Tech Medical)喷雾进行消毒处理。再次冲洗，戊二醛消毒，用戊二醛对印模进行至少3分钟的处理后，才可以不带手套接触印模。然后再充分冲洗印模，防止消毒剂干扰石膏的结固。如果印模上的消毒剂没有充分地冲洗，倒出的模型表面会因为软而比较容易磨损。软的模型表面会使制作的夜间漂白牙列套在某些区域过小。而过小的牙列套将引起两个副作用：牙龈激惹和牙齿疼痛。

将消毒和冲洗后的印模用石膏倒模。倒出的模型必须没有缺损和凸起，以及缺口。在模型修整器上修整模型，使其基座与后牙咬合平面平行，去除前庭沟处过长的边缘。模型的基座应该是薄而平整的，在中央部分可能会有一个洞。从理论上讲，在夜间漂白牙列套制作前，模型应该至少放置24小时，彻底干燥。一些速凝的石膏材料可以当时就制作牙列套。在制作牙列套之前，一些小的孔隙和明显的倒凹可以用黏土或油泥样的材料（buffalo manufacturing）填平，但不能使用蜡，因为在制作过程中蜡会融化。如果缺隙填的不好，牙列套上将会出现凸起，对牙齿施加不必要的正畸力，引起牙齿不适。

一些具有高度黏性的漂白材料可能会要求在每个牙齿的唇面设置一个贮药囊。这些贮药囊是通过在模型上堆加一块突起的光固化复合树脂或类似材料而形成的。在使用高黏性漂白材料的同时，贮药囊更有利于牙列套的安置。临床上带有贮药囊的牙列套很少见，但高黏性的材料补偿了牙列套固位力的减弱。和Proxigel一样，含有Carbopol的10%～15%过氧化脲漂白剂通常都不需要贮药囊。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

另外一种托盘设计是在牙齿和牙列套之间增加一层泡沫塑料间隔。但是，目前还没有关于此间隔的使用可以缩短治疗时间或改善漂白效果的临床试验。间隔的使用还会影响美观，对咬合也有很大影响。

夜间漂白牙列套是用一个热或真空托盘成型器(sta-vac,buffalo manufacturing）制作而成的。在制作前机器需要预热10分钟，以确保材料受热均匀。可以使用.020″(#31720 coping material, buffalo manufacturing）或.035″(opalescence softray, ultradent)材料制作牙列套。这些较薄的材料可以使牙列套对咬合、美观以及发音的影响减到最小。当软化到一定程度，大约材料中部下陷约2.54cm（1英寸）时，达到真空状态，加热的材料向下缓缓地覆盖模型，以避免材料产生皱褶。材料在真空状态必须保证足够的时间，使材料和模型得到最佳的匹配。如果过早停止抽真空，牙列套的制作精度将会下降而且会固位不良。在进行下一步修整之前，牙列套应该在模型上进行冷却。

在模型上，用Bard-Parker柄配合12号手术刀片对牙列套进行修整。注意不要划伤自己。也可以用低速手机进行修整。在距游离龈边缘3mm处，画一条连续的呈马蹄形的边缘线。首先将线外多余部分去掉，包括内部的腭或舌侧对应的区域。然后将得到的马蹄形牙列套脱模。可以用尖锐的非锯齿状的弯剪刀修整牙列套的边缘部分。其边缘可以自游离龈缘向牙龈组织延伸约2mm。修整边缘时应让开系带附着处并不影响其活动。牙列套不应延伸至任何有倒凹的地方，并且尽可能不覆盖切牙乳头。如果无法暴露切牙乳头，就将牙列套的边缘止于硬腭皱褶之间，以避免对舌头的刺激。有一种材料在修整时，需要特殊的锯齿状剪刀（由制造商提供），以获得最佳的光滑效果。首先，如前所述，牙列套的边缘可以延伸至牙龈组织。但是，如果患者感觉到不适，可将其边缘

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

修短，以暴露特定的组织，或将其边缘修整圆钝，同组织外形保持一致，这样就只有牙齿处于牙列套的覆盖之下了。

如果患者只有一颗牙齿色泽较暗，而对其他牙齿的色泽满意，就需要制作一个单牙非圆齿状的牙列套。制作的技术同前，只是在制作完成后，应在要漂白牙齿的两侧“开窗”（图 5 － 9 ）。如前所述，只在需漂白的单个牙的位置放置漂白剂。多余的漂白剂可以从邻牙的空隙排出。

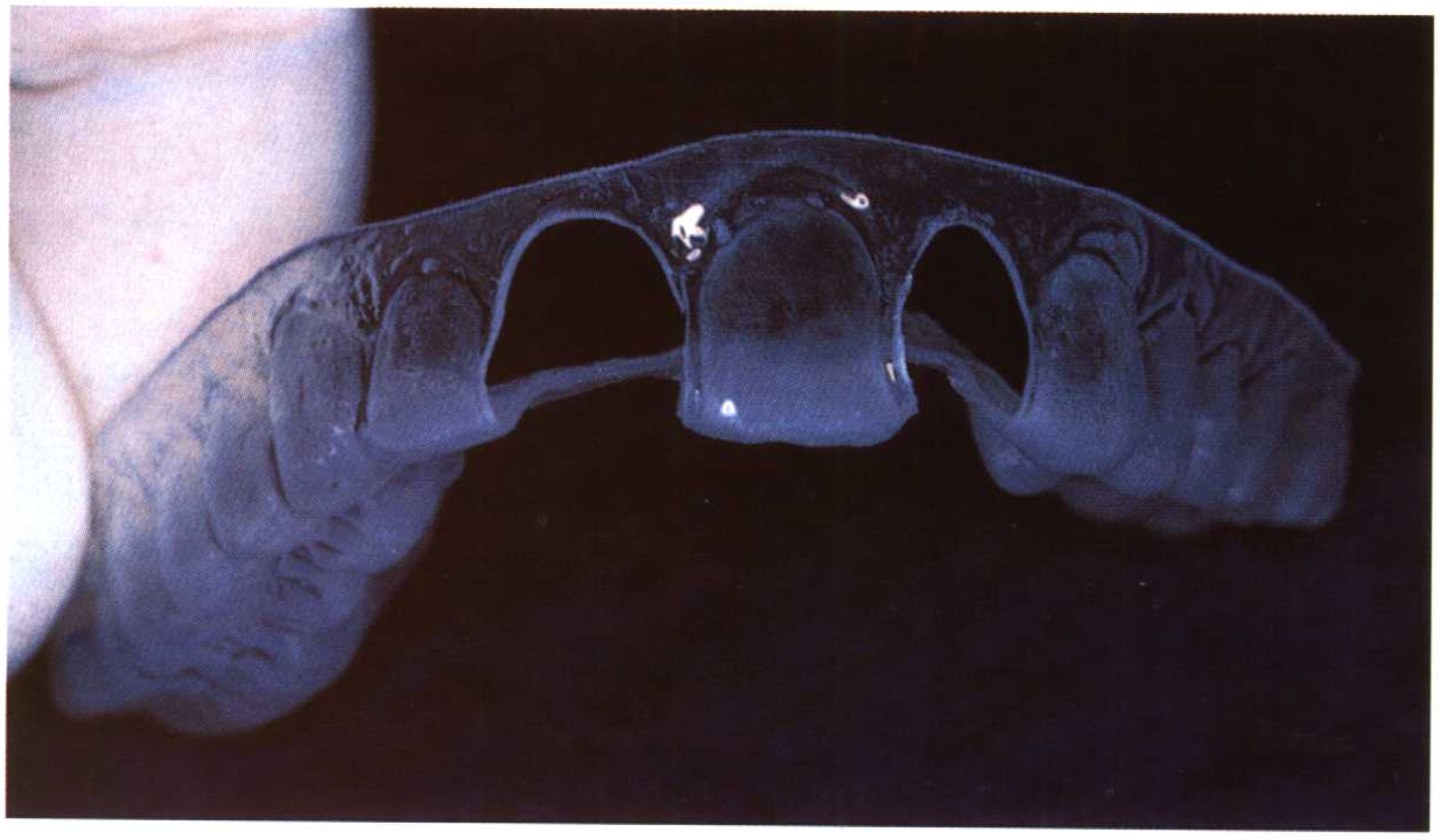


图 5－9　用于漂白单个牙齿的、有“开窗”设计的漂白牙列套

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

六、安全问题及其研究进展

夜间活髓牙漂白技术简便舒适，使它很快地被牙科医生所接受。然而，这种技术和这些材料的安全问题和效果仍然备受关注。

10%的过氧化脲是由3%过氧化氢和7%尿素构成的。过氧化氢可分解为水和氧气，尿素分解为二氧化碳和氨，这4种成分都很容易被人体吸收或分解。过氧化氢是正常人体能产生的物质，可以被过氧化物酶分解。尿素也是唾液中的正常成分，可以升高唾液的pH。过氧化氢存在于植物食品、空气和水中，还可以用来处理食物和饮料。只要控制得当，通常认为它还是安全的。

在治疗过程中，主要的两个副作用就是牙齿对冷刺激敏感，以及牙龈炎症。大约有2/3的患者会出现其中1种或2种副作用。但是，大多数的副作用都只持续1～4天，而且在治疗结束后所有的副作用都会消失，尚无长期副作用的报道。

牙齿的敏感与年龄、根面或牙本质暴露、龋坏以及髓腔大小无关，是因为过氧化氢为小分子，能很容易地通过牙釉质和牙本质到达髓腔造成的。敏感的处理方法有，停止使用牙列套2～3天、减少戴用时间，如果牙列套太小或不合适，可以重新取模制作一个新的牙列套。

牙龈炎症与牙列套的适合性或漂白剂有关。检查牙列套内表面的凸起以及透过牙列套观察其对于组织漂白的作用是非常重要的。仔细检查牙列套边缘，较粗糙的边缘也会引起组织炎症。修短或磨光牙列套的边缘，或者通过再次取模制作新的牙列套，都可以减少其边缘的机械刺激。减少戴用的时间或暂停治疗2～3天也可以使组织更好地适应漂白剂。

最受关注的安全问题是，牙齿被漂白溶液所造成的酸性环境包围着。当pH值在牙釉质达到5.5，或

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在牙本质达到6.0时，龋齿开始形成，因此有人担心在漂白过程中牙齿的龋患危险度将提高。进一步的研究表明，pH值在5.3~7.2的过氧化脲没有发现对牙齿有任何的酸蚀作用。还有证据表明，使用过氧化脲漂白时，在低pH值的条件下，除了表面25μm微小的临床改变外，没有观察到任何釉质下的软化现象。

应用过氧化脲漂白，没有观察到釉质下的软化现象。

一般来说，过氧化脲对牙齿造成的影响不会超过日常饮用的软饮料或其他的口腔治疗。

由于尿素（漂白过程中过氧化脲的分解产物）的作用，唾液pH值在戴用牙列套的最初2小时内将升高。牙列套内材料的pH值在5分钟内升高，并在至少2小时内保持碱性状态。这使得我们无须担心牙齿受到酸蚀而易患龋。

目前还没有证据表明过氧化脲会造成牙髓损伤。前面已经说明，牙齿敏感与过氧化氢和尿素很容易通过牙釉质和牙本质到达牙髓有关。由于有35%的过氧化氢作为漂白前准备，这种牙齿敏感很可能是可逆性牙髓炎引起的。很多研究都是关于35%的过氧化氢联合热或光时对牙髓刺激的作用。这些研究的结果显示，这种操作对牙髓没有损伤或损伤在2个月后就可恢复。10%过氧化脲与3%过氧化氢作用相当，其对于牙髓的影响可能会更小。

虽然有人提出应考虑复合树脂修复时的情况，但目前还没有关于此方法对于修复材料影响的报道。一些体外试验表明，漂白剂造成的树脂基质的软化或碎裂可能成为缩短后牙复合树脂材料寿命的潜在因素。然而，这些研究也表明，在口腔内，漂白剂的影响并不比一些食物造成的影响大。尽管修复体边缘和表面变得更干净了，但复合树脂并没有出现变色。如果出现变色，但同整体牙列的变色相比，通常临床上是很难发现的。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如果治疗后修复体颜色不匹配，患者必须做好重新进行美观修复的准备。

在夜间活髓牙漂白技术中，另一个引人关注的安全性问题是过氧化脲的分解物过氧化氢的潜在危险，它可能导致软组织改变而致癌。虽然在文献中提到过这个问题，但回顾10%过氧化脲漂白技术的研究，都还没有证实这一现象。更重要的是，世界卫生组织（WHO）在回顾了以往对过氧化氢及其衍生物潜在致癌性的研究后认为，由于缺少流行病学的资料证据，还不能认为过氧化氢对于人体具有致癌性。而且，在动物试验中过氧化氢的致癌性也缺乏证据。接触到牙列套内部的软组织也未受到损伤。但是，就像处在于香烟的烟雾中（二甲基苯并蒽，DMBA）一样，过氧化氢已被看作是一种潜在的致癌物质。因此前面提到，需要让患者在治疗期间避免吸烟或使用烟草制品。使用圆齿状边缘的牙列套可以进一步减少对这一问题的担心。

目前，不仅仅在漂白领域，关于过氧化脲临床应用的评估，都已被广泛地开展。它已被应用于婴幼儿、青少年，以及成人多种疾病的治疗，包括咽炎、正畸引起的牙龈炎及其他口腔疾病。这些临床研究中，即使在某些情况下，组织与过氧化脲的接触时间显著长于夜间活髓牙漂白技术，也未见有副作用的报道。除了一些患者不喜欢过氧化脲的味道，或偶尔由于大量摄取甘油基质而导致的轻微腹泻外，过氧化脲的误吞还没有出现过任何问题。

有一个口腔修复医生主要关注的问题：对于所有的漂白技术，牙釉质在漂白、酸蚀后，它与复合树脂之间的粘结强度出现下降。在使用过氧化脲时也会出现这样的情况，但是在漂白结束后1周，粘结强度又可恢复至正常。粗糙釉质表面也可以消除过氧化物对粘结强度的影响。这种粘结强度暂时的、一过性的降低可以归结为釉质表面残余的氧气。氧气的释放限

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制了粘结树脂的结固。这项研究建议临床医生，在任何漂白治疗结束后，间隔1～2周，然后再进行复合树脂的粘结修复。

在进行夜间活髓牙漂白时，惟一一个应引起注意的问题或禁忌证是，要漂白的四环素牙中有个别牙齿的髓腔明显大于其他牙齿的髓腔。这种情况下，漂白后，这个牙就要比其他牙颜色浅。一般来说，如果需漂白的牙齿髓腔大小不一，髓腔小的牙齿漂白速度较慢，或不如其他牙齿脱色明显。然而，对于四环素牙来说，如果继发性牙本质同少量的四环素一起沉积，那么这种牙齿的漂白效果就要比其他牙齿好。这种个别牙齿漂白后的颜色可能比其他牙齿更浅的情况，说明了在初诊时进行治疗前X线检查的重要性。四环素牙患者应注意这种潜在的可能性。但他们仍可能选择治疗，因为即使不均匀的较洁白的牙齿也比没有治疗的四环素牙的颜色好得多。

过氧化脲的安全性和风险率优于其他被认可的口腔治疗方法。其他的漂白技术以及相关研究开展已经超过100年。过氧化脲的临床应用已经有很长的历史，不管是在口腔内局部组织的应用，还是现代的牙齿漂白方面。夜间活髓牙漂白的成功率较高，同时短期不良反应的发生率很低。其他改变牙齿色泽的治疗或处理的危险性和破坏性都更大。鉴于这些研究，可以看出，在医生的监督下，使用含有Carbopol或其他增稠剂的10%～15%的过氧化脲配合常规的漂白牙列套来进行活髓牙漂白，同其他大多数常规口腔治疗方法一样是安全的。

(Harald O. Heymann, DDS, MEd & Van B. Haywood, DMD)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching. Quintessence Int, 1989;20:173–176

2 Darnell DH, Moore WC. Vital tooth bleaching: The White and Brite technique. Compend Contin Educ Dent, 1990;11:86–94

3 Archambault G. Caution, informed consent remain important as home bleaching grows. Dentist,1990:April:16

4 Haywood VB. Overview and status of mouthguard bleaching. J Esthet Dent,1991;3(5):157–161

5 Garber DA, Goldstein RE, Goldstein CE, et al. Dentist monitored bleaching: A combined approach. Pract Periodont Aesthet Dent,1991;3(2):22–26

6 Haywood VB. Bleaching of vital and nonvital teeth. Curr Opin Dent, 1992;2:142–194

7 Haywood VB. History, safety and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. Quintessence Int, 1992;23:471488

8 Haywood VB, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: How safe is it. Quintessence Int, 1991;22:515–523

9 Haywood VB. Nightguard vital bleaching: current information and research. Esthet Dent Update,1990;1(2):7–12

10 Christensen GJ. Home–use bleaching survey—1991. Clin Res Assoc Newsletter,1991;15(10):2

11 Haywood VB, Leonard RH, Nelson CF, et al. Effectiveness, side effects and long–term status of nightguard vital bleaching. J Am Dent Assoc,1994;125:1219–1226

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

12 Haywood VB. Nightguard vital bleaching: a history and products update: Part 1. Esthet Dent Update, 1991; 2(4): 63–66

13 Albers HF. Home bleaching. ADEPT Report, 1991; 2(1): 9–17

14 Stanton D. Discoveries. Dentist, 1990: April; 47

15 Cubbon T, Ore D. Hard tissue and home tooth whiteners. CDS Rev, 1991; 85(5): 32–35

16 Berry J. FDA says whiteners are drugs. ADA News, 1991; 22(18): 1、6、7

17 Council on Dental Therapeutics. Guidelines for acceptance of per–oxide–containing oral hygiene products. J Am Dent Assoc, 1994; 125: 1140–1142

18 Sharma N, Galustians J, Curtis JP, et al. Comparison of a carbamide peroxide in removing chlorhexidine stain [abstract 308]. J Dent Res, 1995; 74: 50

19 Bentley C, Broderius CA, Leonard RH, et al. Antimicrobial effects of carbamide peroxide [abstract 1819]. J Dent Res, 1995; 74: 239

20 Wietzman SA, Weitberg AB, Stossel TP, et al. Effects of hydrogen peroxide on oral carcinogenesis in hamsters. J Periodontol, 1986; 57: 685–688

21 Stindt DJ, Quenette L. An overview of gly–oxide liquid in control and prevention of dental disease. Compend Contin Educ Dent, 1989; 9: 514–520

22 Food and Drug Administration, Department of Health and Human Services. Oral health care drug products for over–the–counter human use: tentative final monograph; notice of proposed rulemaking. Fed Reg, 1988; 53(17): 2436–2461

23 United States Patent Office, Patent # 3,657,413 April 18, 1972

24 Haywood VB. Considerations and variations of dentist–prescribed, home–applied vital tooth bleaching techniques. Compend Contin Educ Dent, 1994; 15(suppl 17); s616–s621

25 Haywood VB. Commonly asked questions about nightguard

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

vital bleaching. Indiana Dent Assoc J, 1993;72(5):28–33

26 Haywood VB. Nightguard vital bleaching: A history and products update: Part 2. Esthet Dent Update, 1991;2(5):82–85

27 McCracken MS, Haywood VB. Effects of 10% carbamide peroxide on the subsurface hardness of enamel. Quintessence Int, 1995;26:21–24

28 Haywood VB, Leonard RH, Nelson CF. Efficacy of foam liner in 10% carbamide peroxide bleaching technique. Quintessence Int, 1993;24:663–666

29 IARC Monograph. Evaluation of carcinogenesis risk of chemicals in humans. 1985;36:285–314

30 Schmidt–Nielsen B. The solubility of tooth substance in relation to the composition of saliva. Acta Odont Scand, 1946;7(2):1–13

31 Hoppenbrouwers PMM, Driessens FCM, Borggreven JMPM. The vulnerability of unexposed human dental roots to demineralization. J Dent Res, 1986;65:955–958

32 Haywood VB, Leech T, Heymann HO, et al. Nightguard vital bleaching: effects on enamel surface texture and diffusion. Quintessence Int, 1990;21:801–806

33 Haywood VB, Houck V, Heymann HO. Nightguard vital bleaching: Effects of varying pH solutions on enamel surface texture and color change. Quintessence Int, 1991;22:775–782

34 Leonard RH, Bentley CD, Haywood VB. Salivary pH changes during 10% carbamide peroxide bleaching. Quintessence Int, 1994;25:547–550

35 Zach L, Cohen G. Pulp response to externally applied heat. Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 1965;19;515–530

36 Nyborg H, Brannstrom M. Pulp reaction to heat. J Prosthet Dent, 1968;19:605–612

37 Bailey SJ, Swift JS Jr. Effects of home bleaching products on composite resins. Quintessence Int, 1992;23:489–494

38 Woolverton CJ, Haywood VB, Heymann HO. Toxicity of two

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

carbamide peroxide products used in nightguard vital bleaching. Am J Dent, 1993;6:310–314

39 McCormack J. That Hollywood smile: Are tooth whiteners the answer? Access,1991;8:7–10

40 Dickstein B. Neonatal oral candidiasis: Evaluation of a new chemotherapeutic agent. Clin Pediatrics,1964;3:485–488

41 Zinner DD, Duany LF, Llorente M. Effects of urea peroxide in anhydrous glycerol on gingivitis and dental plaque. J Prevent Dent,1978;5:38–40

42 Zinner DD, Duany LF, Chilton NW. Controlled study of the clinical effectiveness of a new oxygen gel on plaque, oral debris and gingival inflammation. Pharmacol Therapeutics Dent, 1970; 1:7–15

43 Fogel MS, Magill JM. Use of an antiseptic agent in orthodon–tic hygiene. Dent Surv,1971;Oct:50–54

44 Shipman B, Cohen E, Kaslick RS. The effect of a urea peroxide gel on plaque deposits and gingival status. J Periodontol, 1971;42:283–285

45 Tartakow DJ, Smith RS, Spinelli JA. Urea peroxide solution in the treatment of gingivitis in orthodontics. Am J Orthod, 1978;73:560–567

46 Williams JC. Topical therapy for infections of the mouth and pharynx. Med Times,1963;91:332–334

47 Shapiro WB, Kaslick RS, Chasens AI, et al. The influence of urea peroxide gel on plaque, calculus and chronic gingival inflammation. J Periodontol,1973;44:636–639

48 Reddy J, Salkin LM. The effect of a urea peroxide rinse on dental plaque and gingivitis. J. Periodontol,1976;47:607–610

49 Titley KC, Torneck CD, Smith DC, et al. Adhesion of composite resin to bleached and unbleached bovine enamel. J Dent Res,1988;67:1523–1528

50 McGuckin RS, Thurmond BA, Osovitz S. In vitro enamel shear bond strengths following vital bleaching. J Dent Res,

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1991;70 [abstract 892]:377

51 Torneck CD, Titley KC, Smith DC, et al. The influence of time of hydrogen peroxide exposure on the adhesion of com-posite resin to bleached bovine enamel. J Endodont, 1990;16:123–128

52 Cvitko E, Denehy GE, Swift EJ Jr, et al. Bond strength of composite resin to enamel bleached with carbamide peroxide. J Esthet Dent,1991;3(3):100–102

53 Haywood VB, Heymann HO. Response of normal and tetracyclinestained teeth with pulp–size variation to nightguard vital bleaching · J Esthet Dent,1994;6(3):109–114

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六章

无髓牙漂白

无髓牙的漂白向我们提出了美学的挑战。本章将讲述改变无髓牙色泽的可能性与缺陷，并对下列问题进行阐述：

- 为什么牙齿会变色
- 最有效的漂白剂是什么
- 无髓牙漂白和牙颈部的根面吸收之间存在着什么关系
- 为什么牙齿漂白之后会再次变色

为此，本章将对牙变色病因学的研究进行分析，讨论漂白与吸收之间的关系，描述可预知的、安全的无髓牙漂白方法，为获得成功的结果和解决潜在问题提出建议。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、研究

为什么牙齿会变色？在临床水平，Goldstein 和 Feinman 将原因分为两大类：不完善的根管治疗和牙髓变性。

不完善的根管治疗意味着有牙髓组织或牙科材料残留在髓腔，它们能够引起牙齿变色或者透明度的改变。例如，髓角残余的坏死牙髓组织、髓腔内的充填材料、附于髓腔壁的齿科封闭剂（图 6-1a、6-1b）等。含银粉组分的封闭剂造成的着色几乎不可能漂白。充填封闭时应该特别小心，在当时就把这些封闭剂彻底地从髓腔清除掉。

牙髓变性引起颜色改变的机制还不很清楚。对于重度变色牙，Grossman 认为其暗黑色是硫化铁所导致的。他认为，损伤可以引起血液流进髓腔，溢出的血红细胞经过溶血释放出血红蛋白，血红蛋白中的铁结合细菌产生的硫化氢形成了有很深颜色的硫化铁（图 6-2a、6-2b）。然而，一些牙齿变色的程度是较轻的，这两种情况的生化机制之间有区别吗，还是只是反应的程度不同？从文献上看，生化学家还没有答案。了解牙齿变色准确的生化本质将推动特效漂白剂的发展，它可逆转变色过程的发生，并且不会引起目前使用的一般漂白剂带来的问题。

二、漂白剂

最常用的两种漂白剂是 30%～35% 过氧化氢和过硼酸钠。它们的使用技术几乎和 30 年前没有什么改变，二者都是氧化剂，但是过氧化氢中可利用的氧量是过硼酸钠的 2 倍，这一特性不仅使它漂白更有效，也更容易烧伤软组织。使用这两种漂白剂时，必须密切注意保护患者的眼睛和黏膜。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

虽然这两种漂白剂都是轻度腐蚀性的，它们的使用几乎没有引起什么临床问题，但是，在牙齿色泽恢复前，使用漂白剂时我们还应注意什么问题呢？

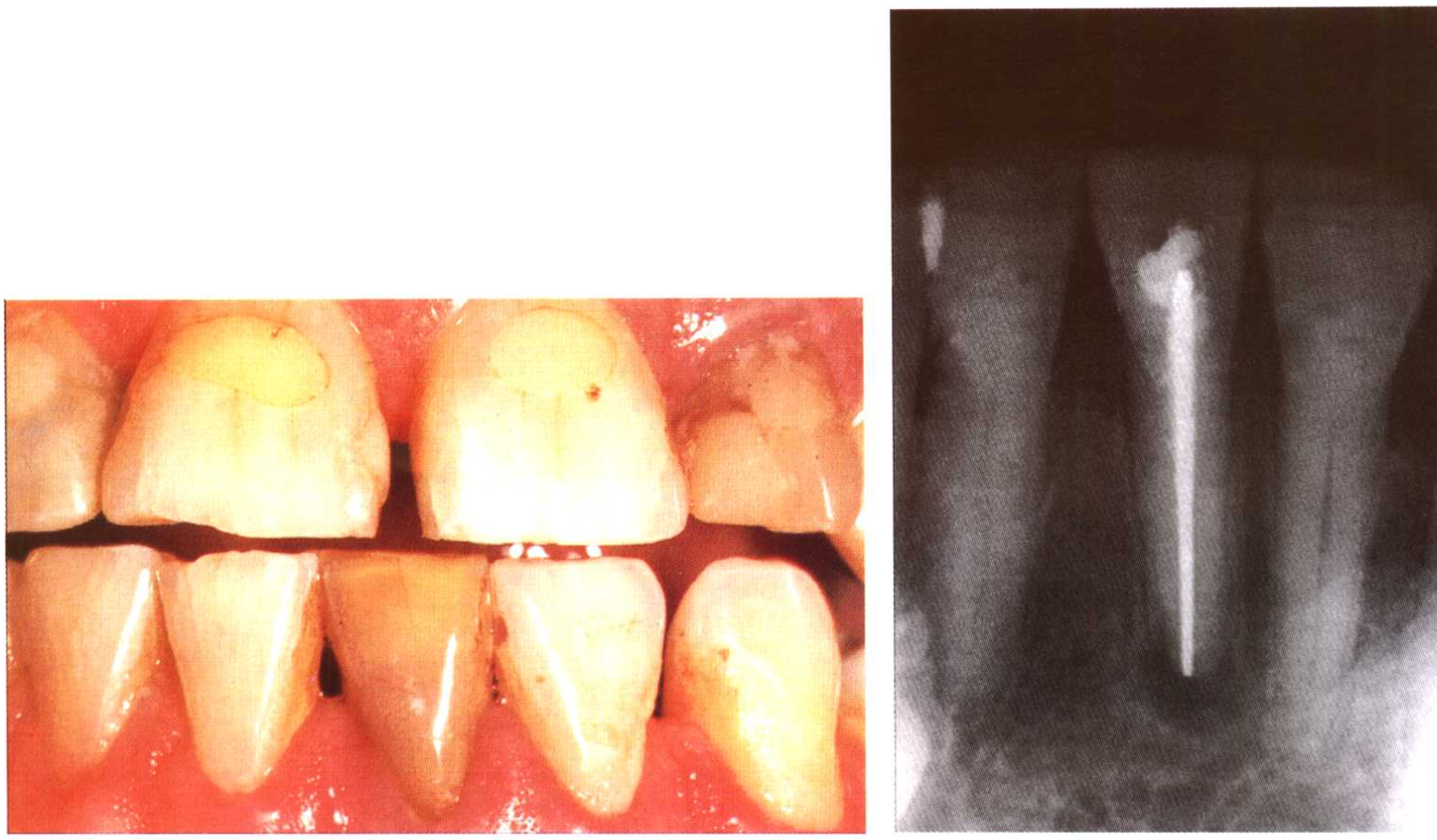


图 6-1a、6-1b 水门汀和银尖伸入髓室导致的下颌中切牙牙冠变色

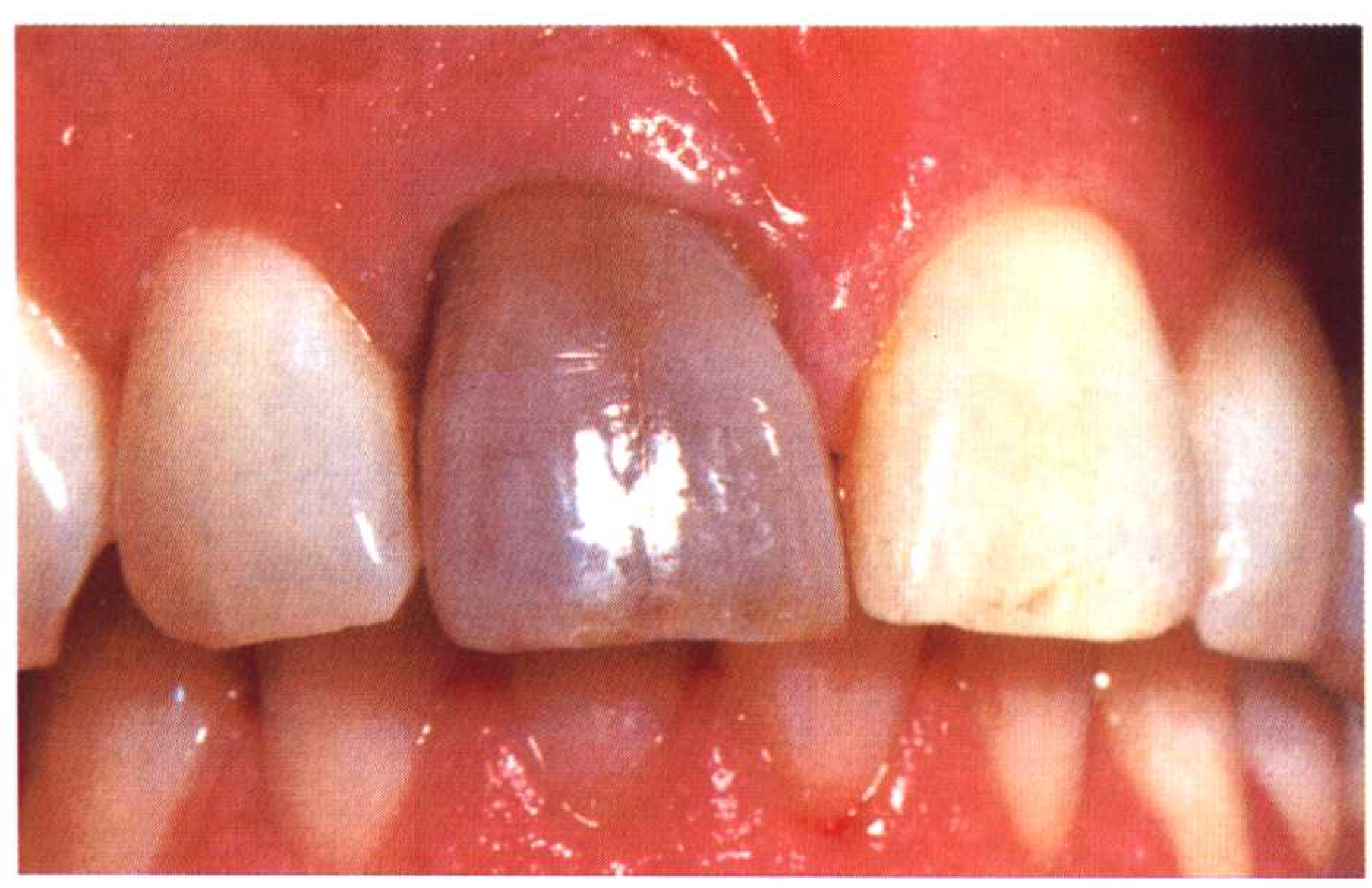




图 6-2a、6-2b 坏死的牙髓组织和细菌副产物导致的牙齿变色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、吸收

图 6-3a、6-3b 展示了一个典型的与使用过氧化氢进行冠内漂白有关的牙颈部根面外吸收的例子。这是个案吗？牙髓学文献给了我们提示：Holmstrup 等漂白了 69 颗牙齿，3 年之后进行评价，发现无一例发生外吸收。同年，Friedman 等发表一篇 58 颗牙的回顾研究，结果外吸收发生率为 6.9%。在他的研究中，1/12 的牙齿表现出牙颈部根面外吸收的迹象。



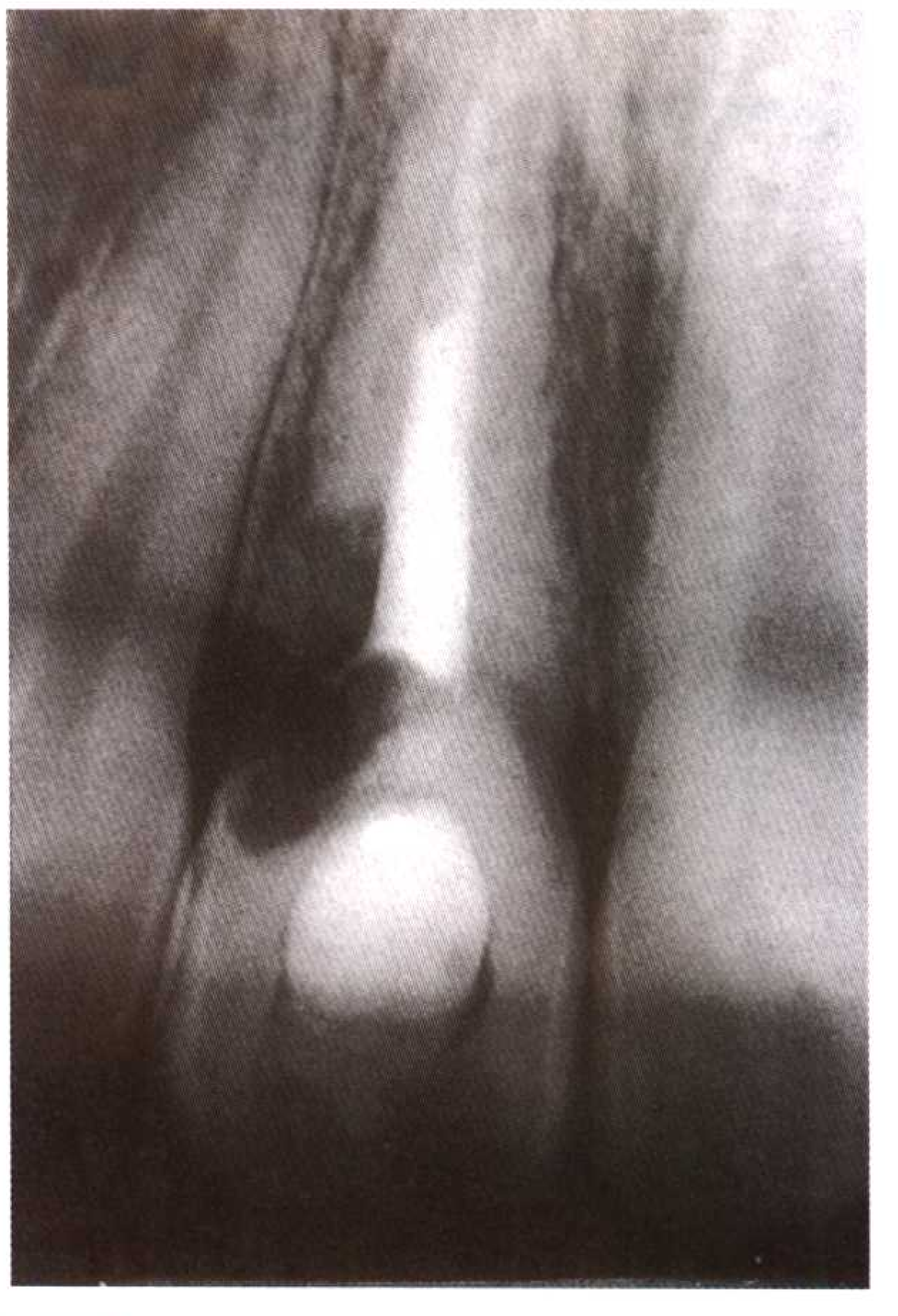


图 6-3a、6-3b 牙颈部外吸收

注：注意右侧中切牙靠近远龈部分的淡粉红色（图 a）。如根尖 X 线片(图 b)所示，这种颜色经常提示有隐匿的广泛的牙齿破坏

是这些研究的设计不同造成的差异吗？Holmstrup 和他的同事使用过硼酸钠和水进行随行漂白(walking bleach)，Friedman 使用 30% 的过氧化氢并加热。乍一看，是过氧化氢与加热的结合带来的问题，但是，真的是这样吗？

为了说明这个问题，回顾 Harrington 和 Natkin 关

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

于冠内漂白与牙颈部根面外吸收的原始文献是有帮助的。他们的患者有 6 个共同的特征：

(1) 所有漂白的牙齿都是外伤后成为无髓牙的。

(2) 所有的患者受外伤时都很年轻，11～15 岁。

(3) 一个不同点，在根管治疗 6～15 年后进行漂白。

(4) 所有的患者在漂白过程中都用了过氧化氢并加热。

(5) 每一位患者的外吸收都发生在牙根的颈部 1/3，而其他部位没有。

(6) 所有的患者都否认在最初的外伤后有进一步的创伤。

后来的病案报道开始简化这些选择病例的基本特征。一些牙齿成为无髓牙是龋病引起的不可逆性牙髓炎造成的，另一些是在根管治疗后立即进行漂白而出现的牙颈部根面外吸收，还有一些使用过氧化氢但是没有加热。所有的病案报道显示特征性的吸收仅在釉－牙骨质界(CEJ)，并且没有受到创伤报道。

患者在牙齿变为无髓牙时的年龄和髓腔屏障的存在可能与漂白剂类型和漂白过程中的加热一样重要。

在所有牙颈部外吸收的病案报道中，都是患者在 25 岁以前成为无髓牙的。而且，根管充填材料和髓腔之间没有屏障。因此，患者在牙齿变为无髓牙时的年龄和髓腔屏障的存在与否可能与漂白剂类型和漂白过程中的加热一样重要。这一信息导致后续漂白技术基本原理的产生。

❶ 病因学

10% 的牙齿在釉－牙骨质界（CEJ）、牙骨质和牙釉质之间可发现牙齿的缺陷。因此，牙本质小管和根管系统与牙周膜相互交通。如果患者年轻时牙齿变为无髓牙，由于硬化牙本质不再形成，牙本质小管的开口就相对较大。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙本质小管的方向都是朝向切端的（图6－4a）。漂白技术建议将冠方的牙胶向唇侧CEJ方向切除1～3mm，这样可以让漂白剂向切端向(分布的牙本质小管)扩散来漂白牙冠的颈1/3。漂白剂放在CEJ之下、年轻无髓牙和釉－牙骨质界的潜在缺陷三者的联合作用，使漂白剂可以通过开放的牙本质小管扩散到上皮附着之下的牙周韧带，这就启动了引起牙颈部外吸收的炎症反应。

❷ 屏障

看来牙齿变成无髓牙时患者的年龄和缺少漂白屏障在引起牙颈部外吸收的原因中十分重要，那么控制这些因素能采取哪些措施呢？

临床医师无法控制牙齿变成无髓牙时患者的年龄，但是可以针对屏障问题采取对策。最佳的屏障是什么？它应该放在哪里？它应该是什么形状的？什么材料最好？

以前的研究和技术建议用唇侧釉－牙骨质界作为屏障放置的参照。然而，CEJ不是水平的，而是在牙齿的邻接处呈朝向切端的曲线（图6–4b）。平的屏障使邻接处的牙本质小管得不到保护；这个重要区域就是牙颈部外吸收开始的地方。必须通过屏障的放置与塑形来保护邻接处的牙本质小管。

❸ 屏障移动

屏障放置的位置如何确定呢？这是防止外吸收的关键步骤。其方法是用传统的“改良牙周探针”，即经过细心弯制使其与牙齿唇侧轮廓相匹配的探针（图6－5）进行3次牙周探诊。首先，做唇侧的检查记录，然后进行近中和远中的探查（图6－6a～6－6f）。这些探诊确定上皮附着距牙齿切缘的距离。内置屏障的位置将放在与相应的上皮附着探查距离向切端移1mm的位置。这种办法封闭了与顶部牙周膜上皮附着相交通的开放的牙本质小管。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

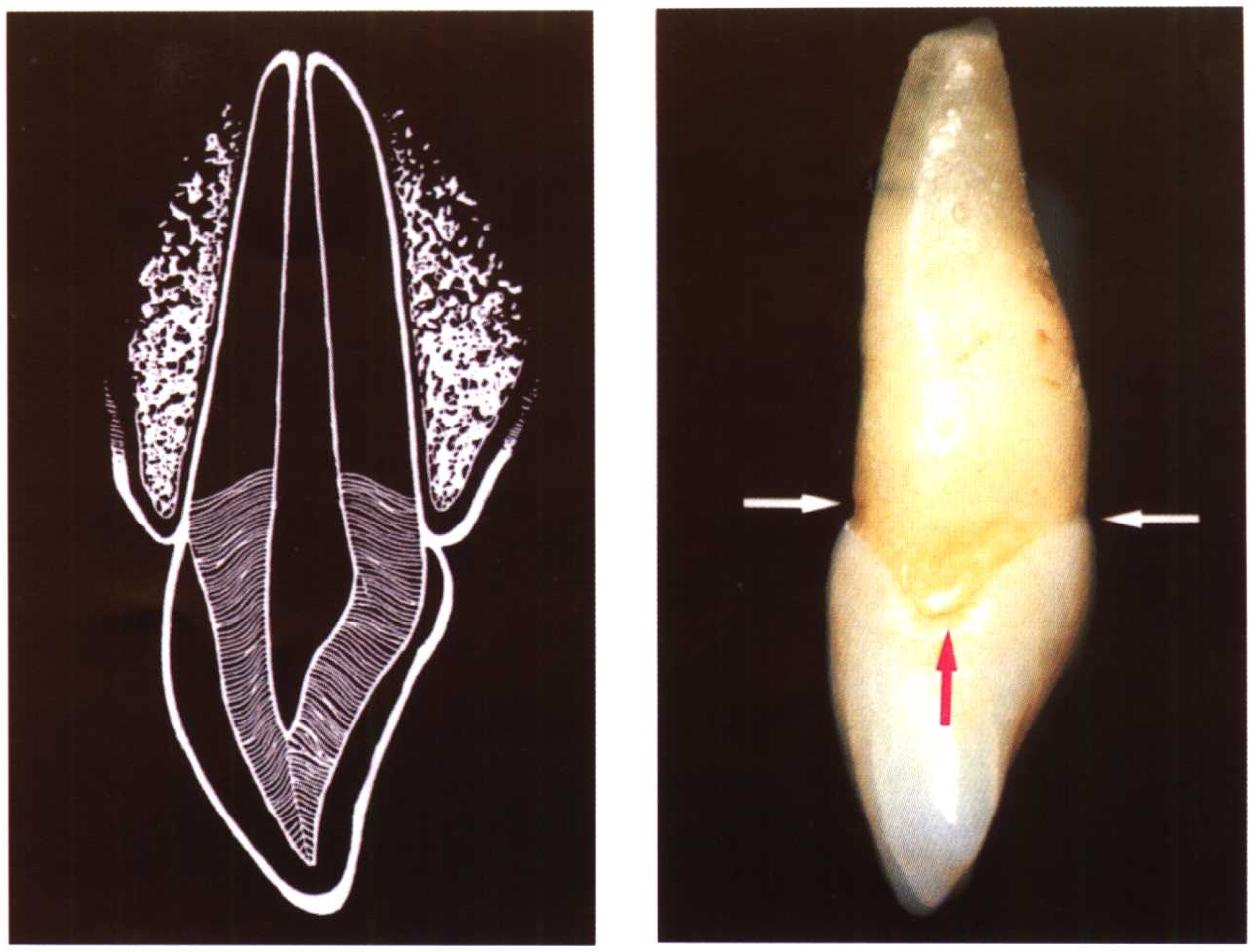


图 6–4a 、6–4b 牙颈部内部和外部的解剖

注：牙本质小管方向都是朝切端方向的（图 a）；图 b 注意 CEJ 在邻接处朝切端方向的弯曲。与唇侧 CEJ 相平齐的一个平直屏障，留下了一个大三角形区域的牙本质小管未保护。这个三角形的顶点如箭头所示（再版得到 Steiner 和 West 的许可）

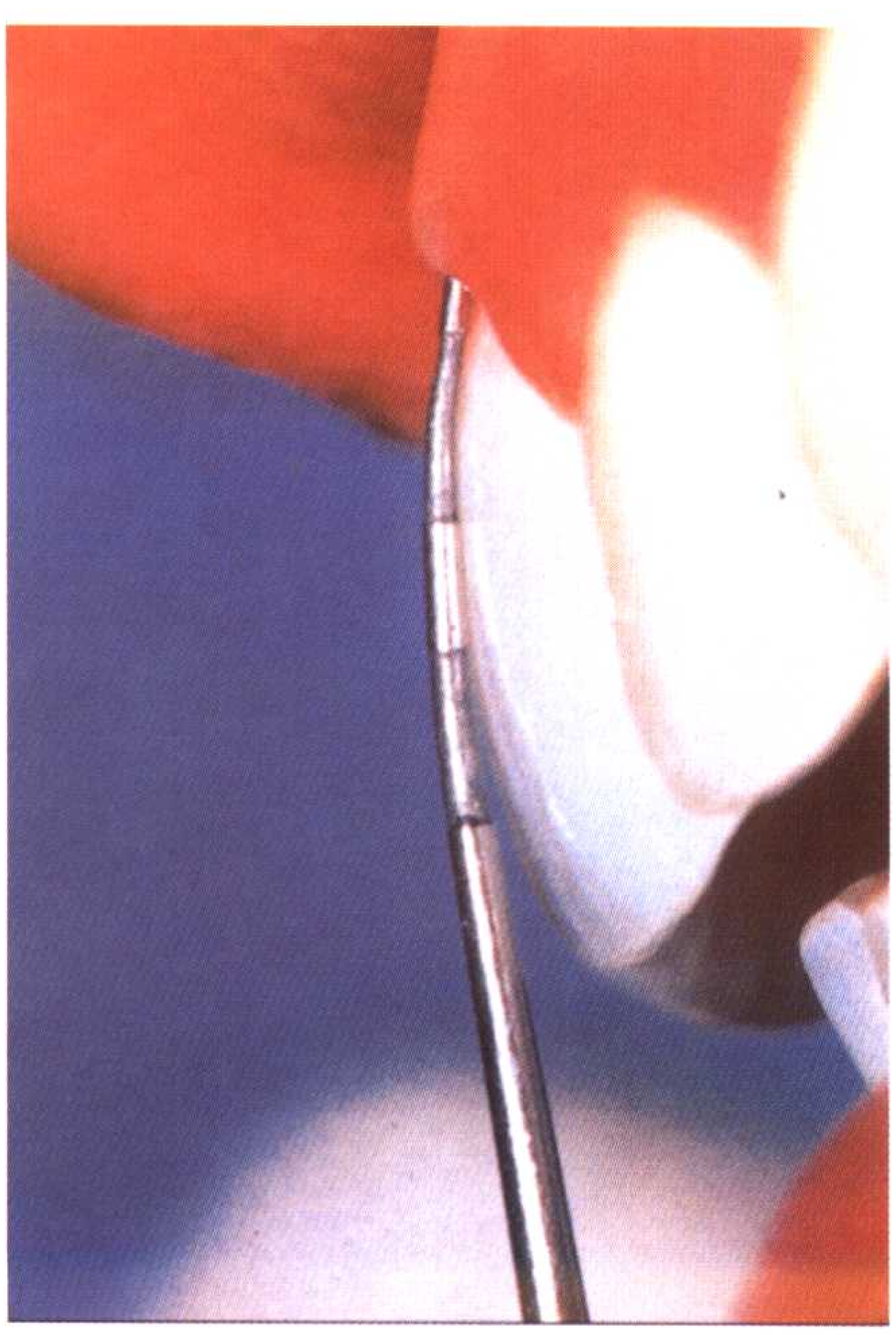


图 6–5 改良牙周探针，一种弯曲的牙周探针，适合准确测量上皮附着距切缘的距离

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

这样做的目的是封闭从髓室通至上皮附着的牙本质小管，以便使漂白剂仅停留在窝洞内。将3次探诊距离各减1mm，得到髓腔内部屏障该放置的位置和形状。屏障的腭侧部分定位于唇侧相同位置或者稍向冠方，与邻接处的屏障位置平齐，以保护腭侧CEJ而不影响美观效果。屏障的形状从正面看似“大雪橇状通道(bobsled tunnel)”(图6−7a)，这应该得到X线片的证实（图6−7b)，侧面的外形轮廓类似“滑雪道斜面(ski slope)”(图6−7c)。屏障形态如示意图所示(图6−7d)。

不以CEJ作为屏障位置参考也有美观方面的原因。在牙龈退缩的情况下，用CEJ作为参考标志线放置屏障，暴露的牙根部分将不会完全被漂白（图6−8a、6−8b)。而将屏障位置与上皮附着水平联系在一起是更符合生物学和美学要求的必要的参考标志。

确认上皮附着水平并进行相应的计算后就可以放置屏障了。初步的研究表明，暂时性的修复材料（IRM，LD Caulk)、氧化锌和牙本质密封剂不是合适的漂白屏障。小心放置Cavit(ESPM/Primer)或者光固化玻璃离子水门汀可以做屏障材料。最佳的屏障材料仍在研制中。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

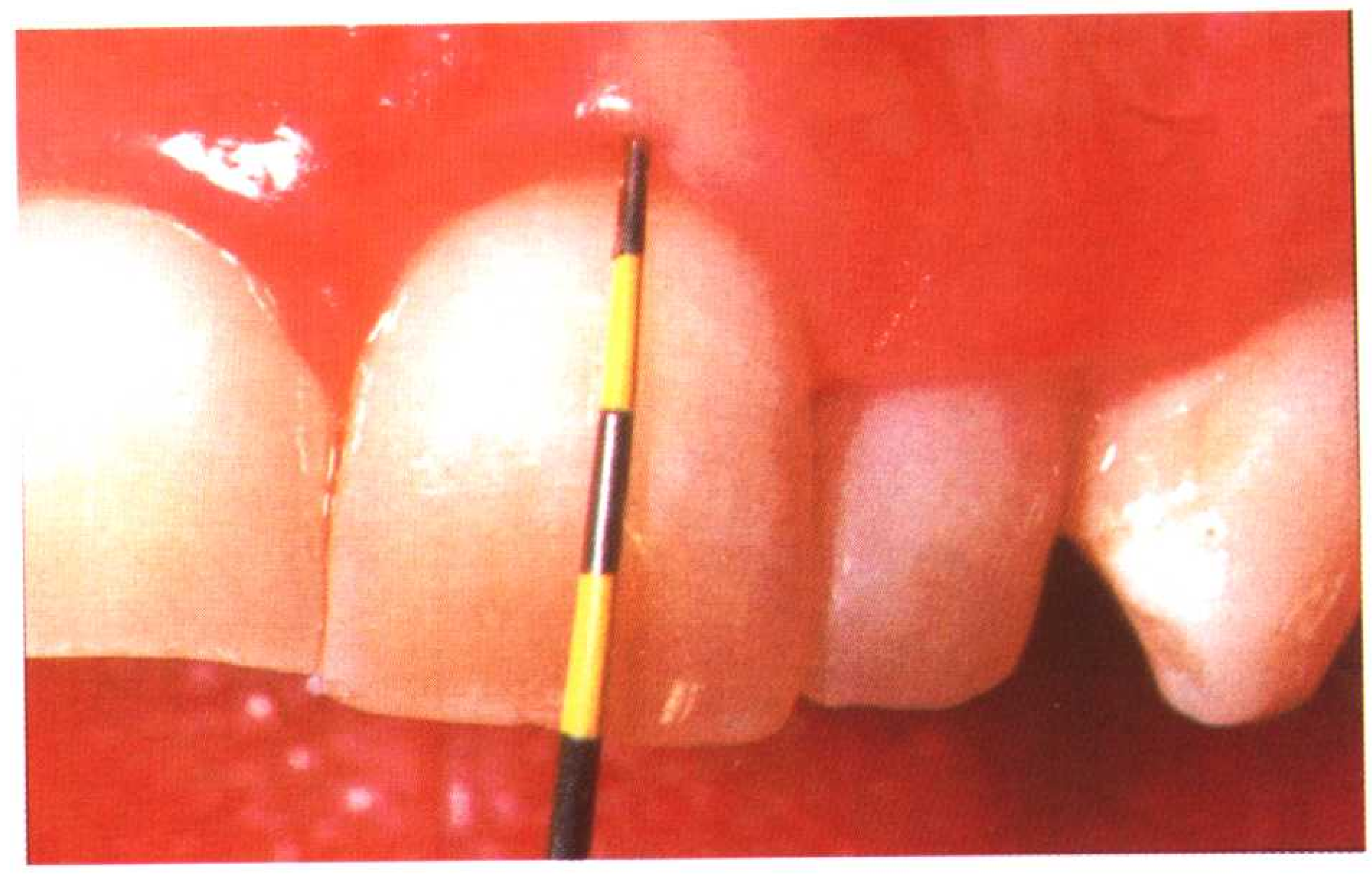


图 6－6a）

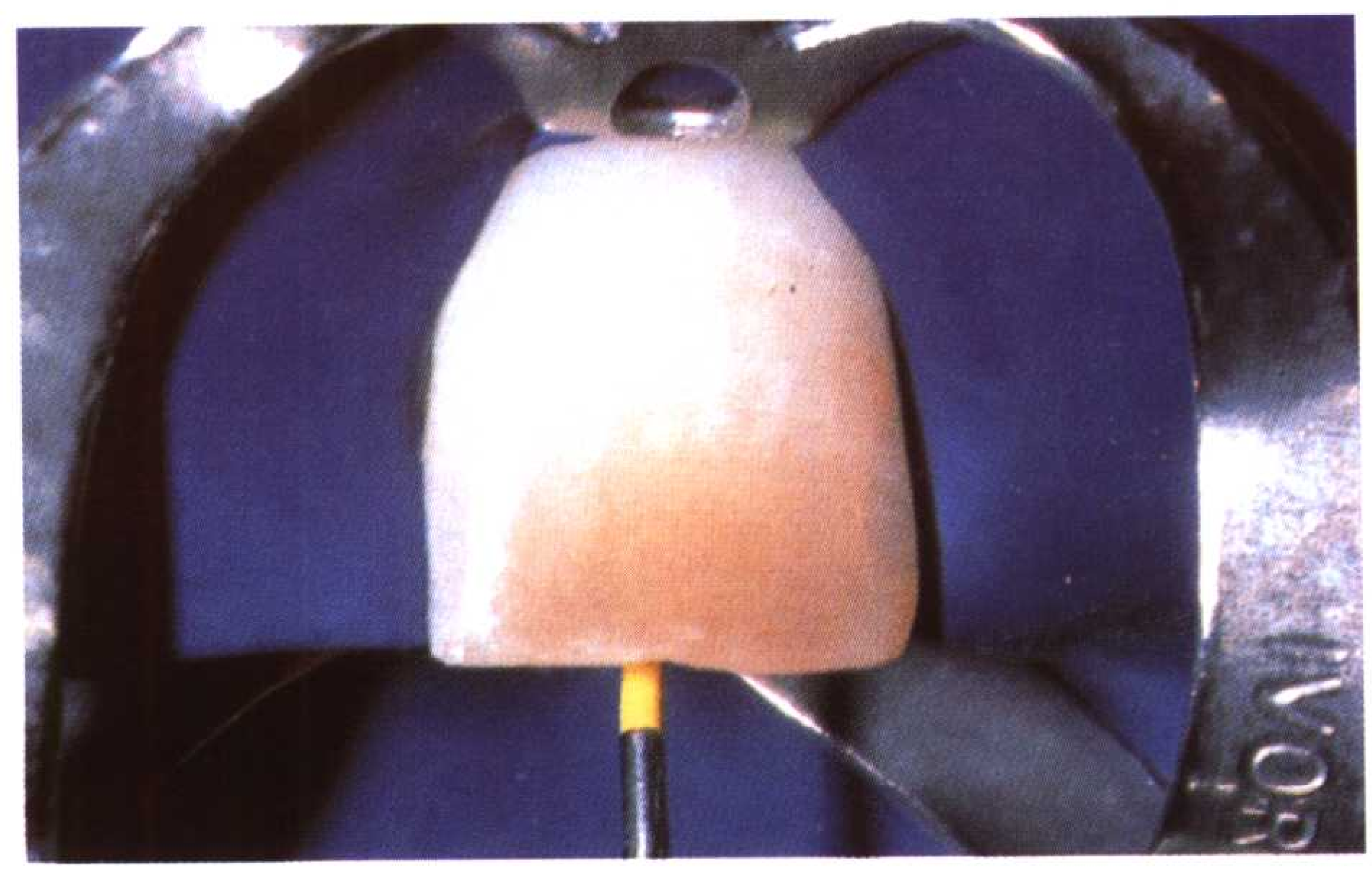


图 6－6b）

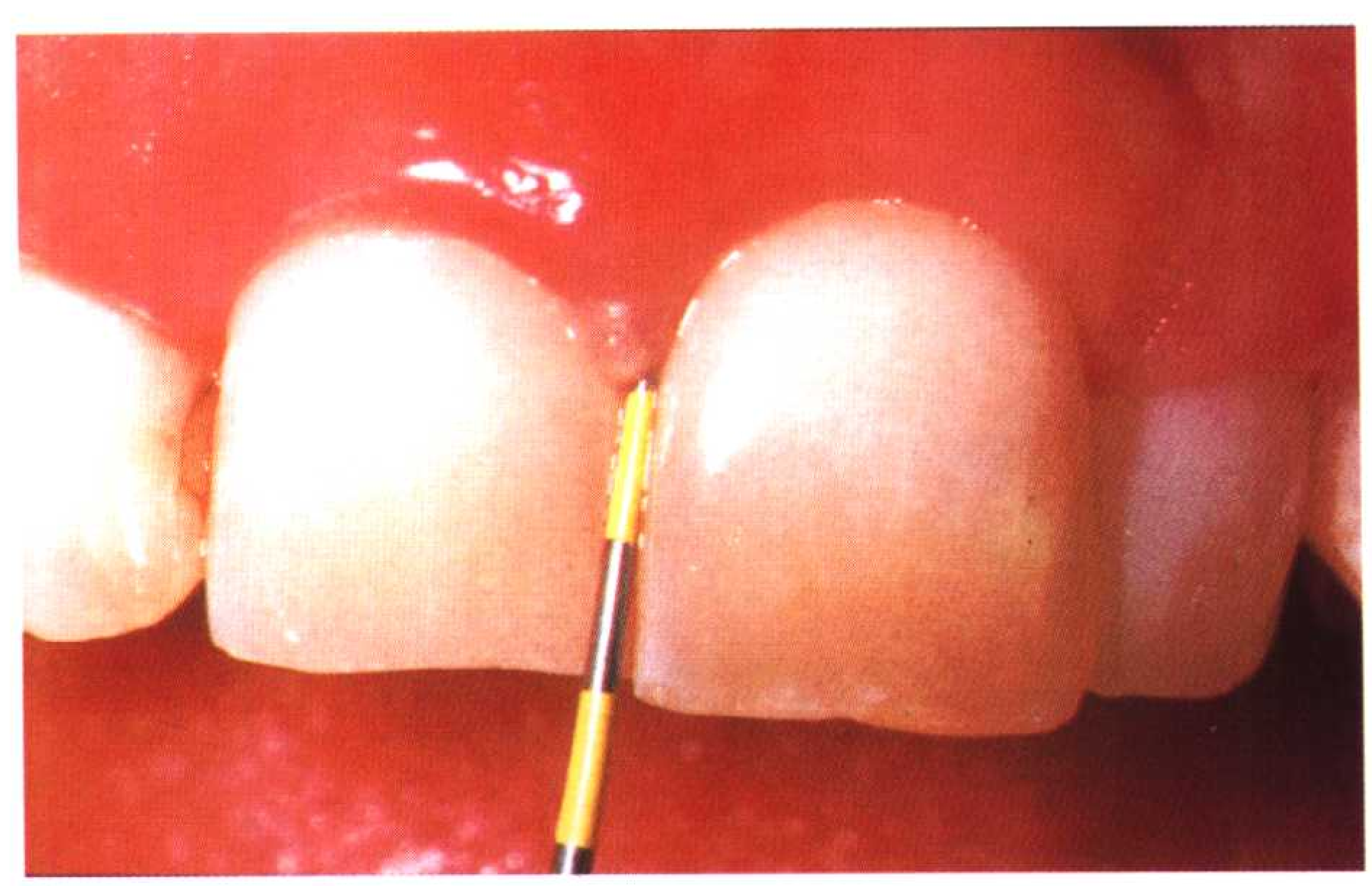


图 6－6c）

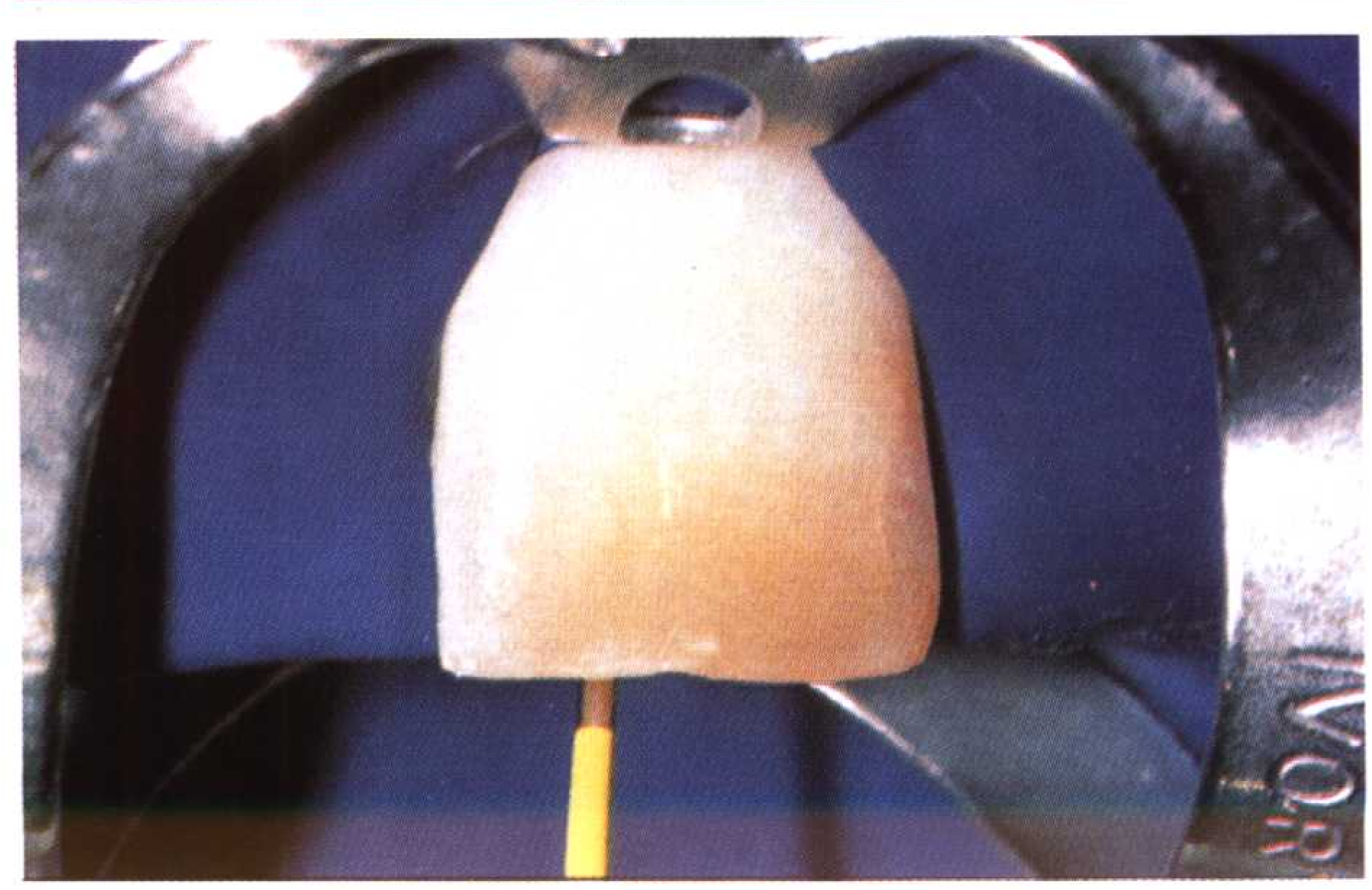


图 6－6d）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

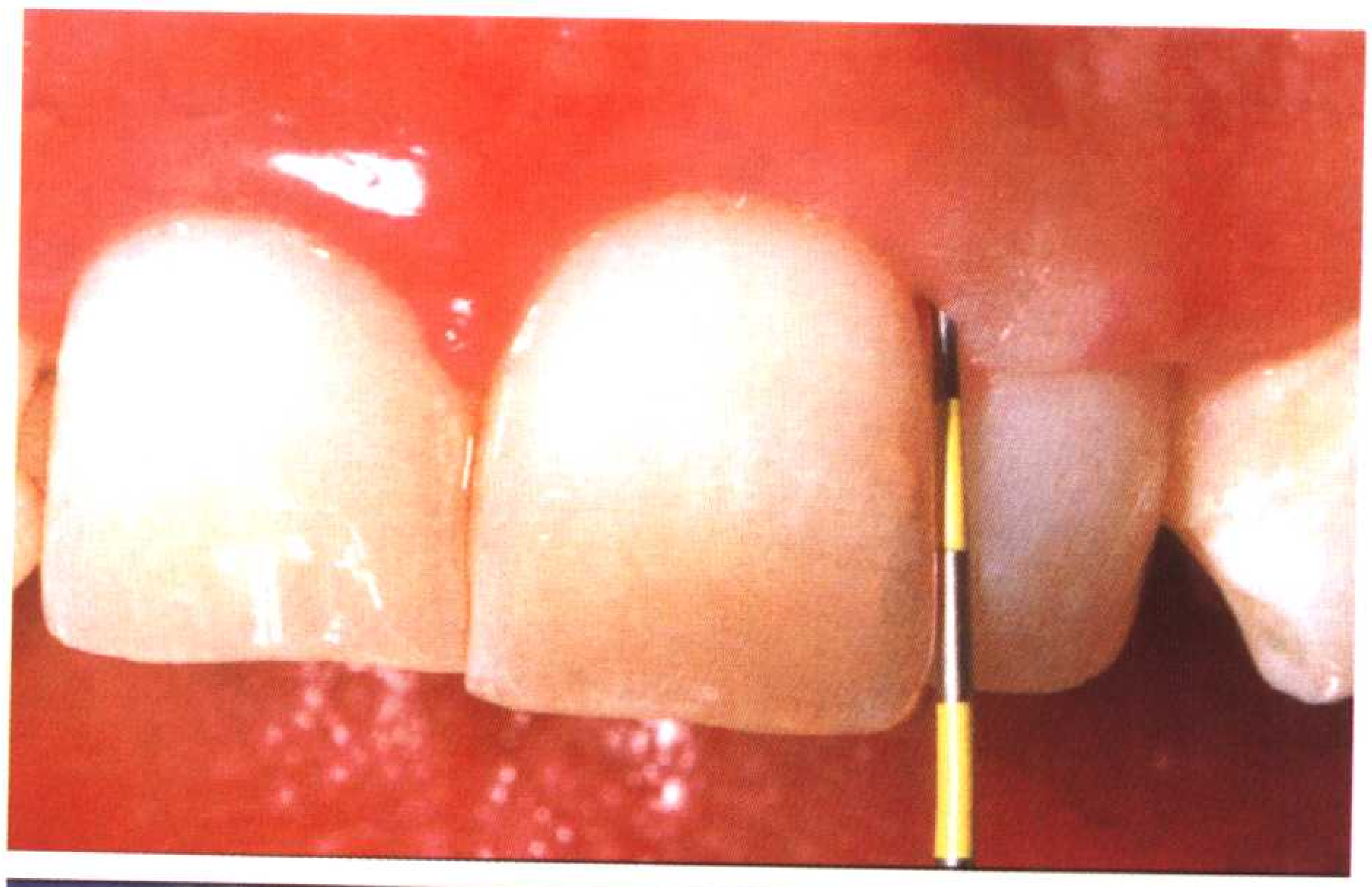


图 6－6e）

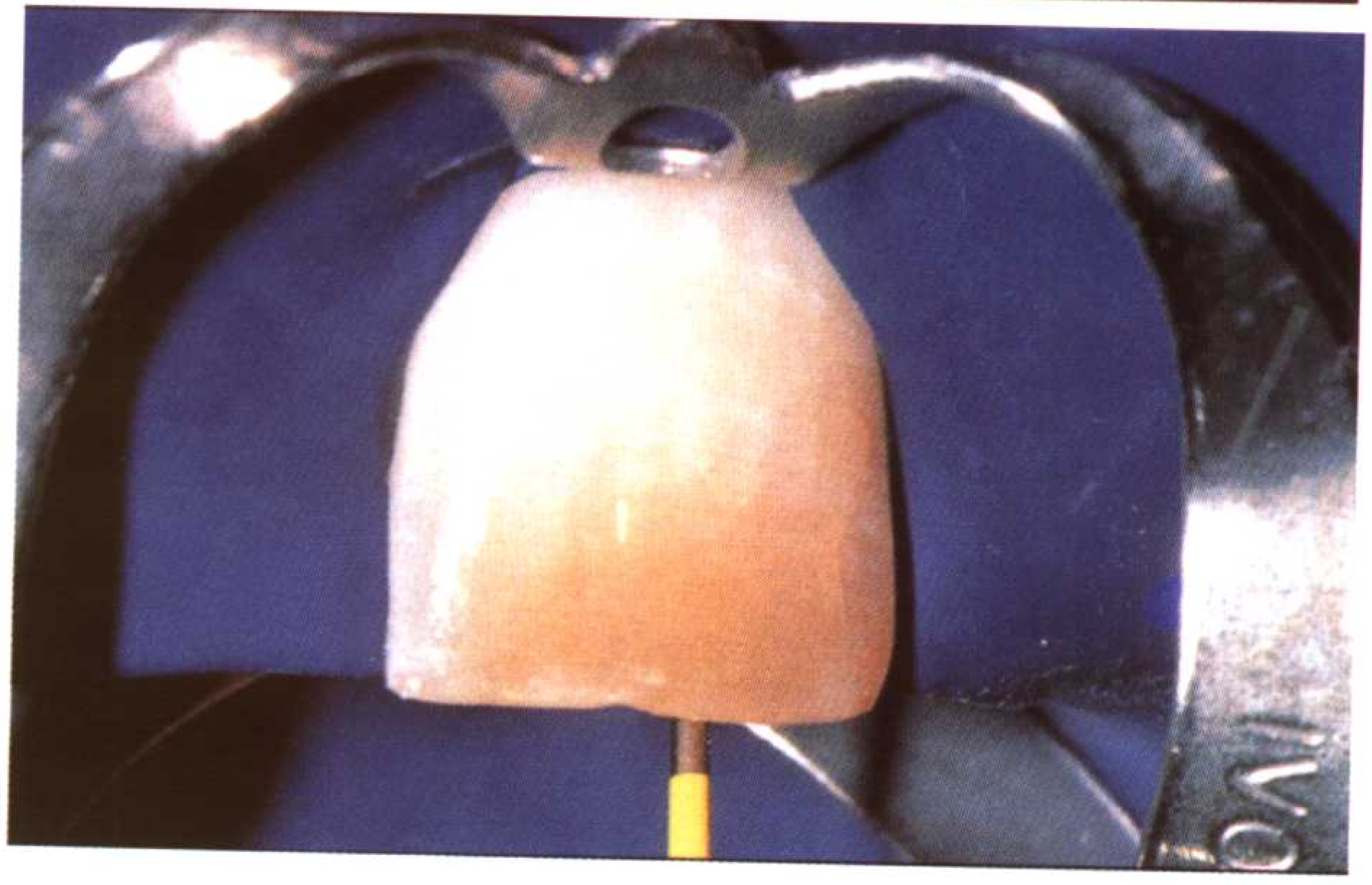


图 6－6f）

图 6-6a～6-6f 屏障移动。上皮附着的外部水平在牙齿唇侧中央和近远中记录（分别是 a、c 和 e）屏障的内部水平与外部相应的探诊距离相比向切端移动 1mm（b、d 和 f）（再版得到 Steiner 和 West 的许可）

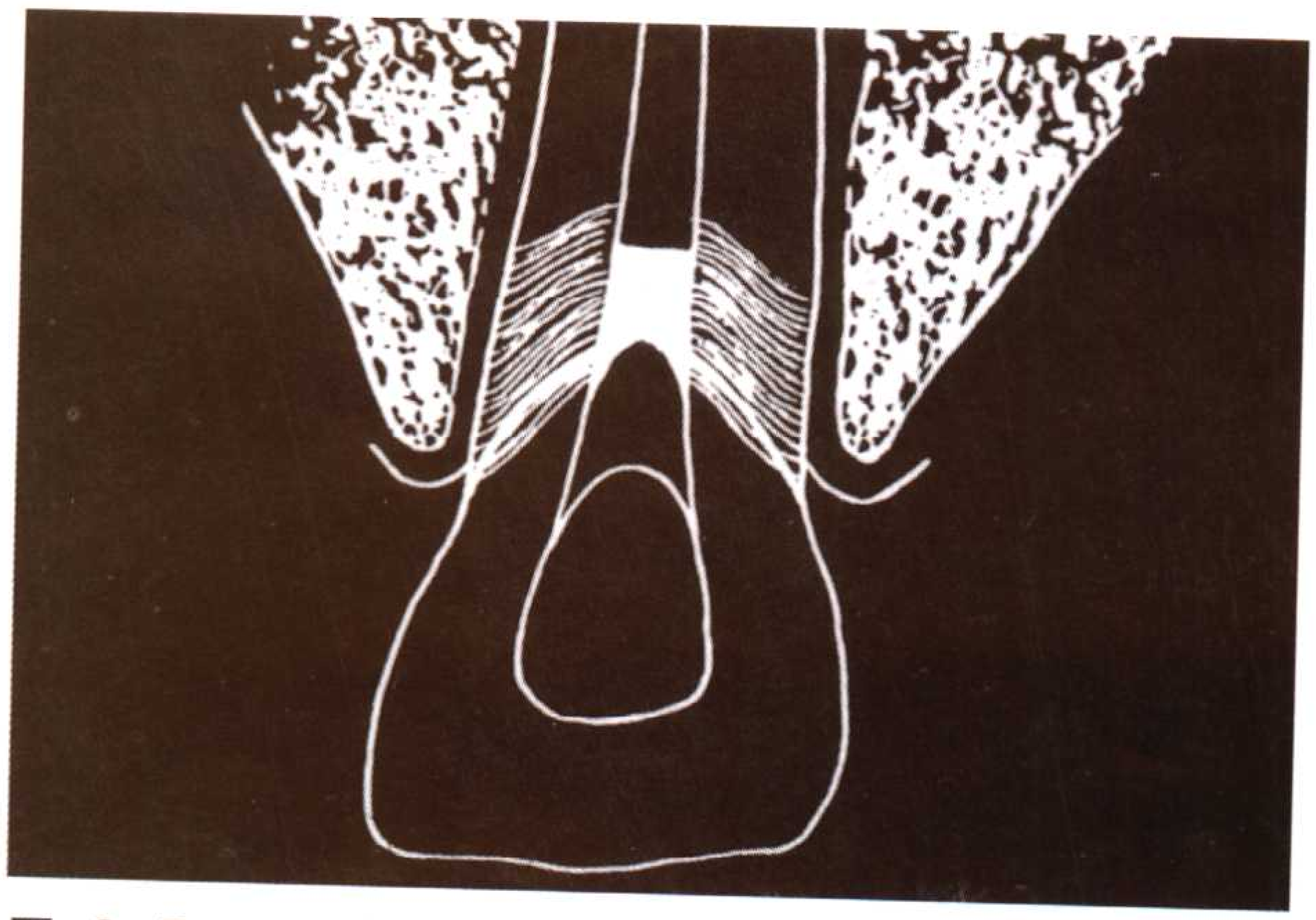


图 6-7a 屏障的唇面观就像“大雪橇状通道”

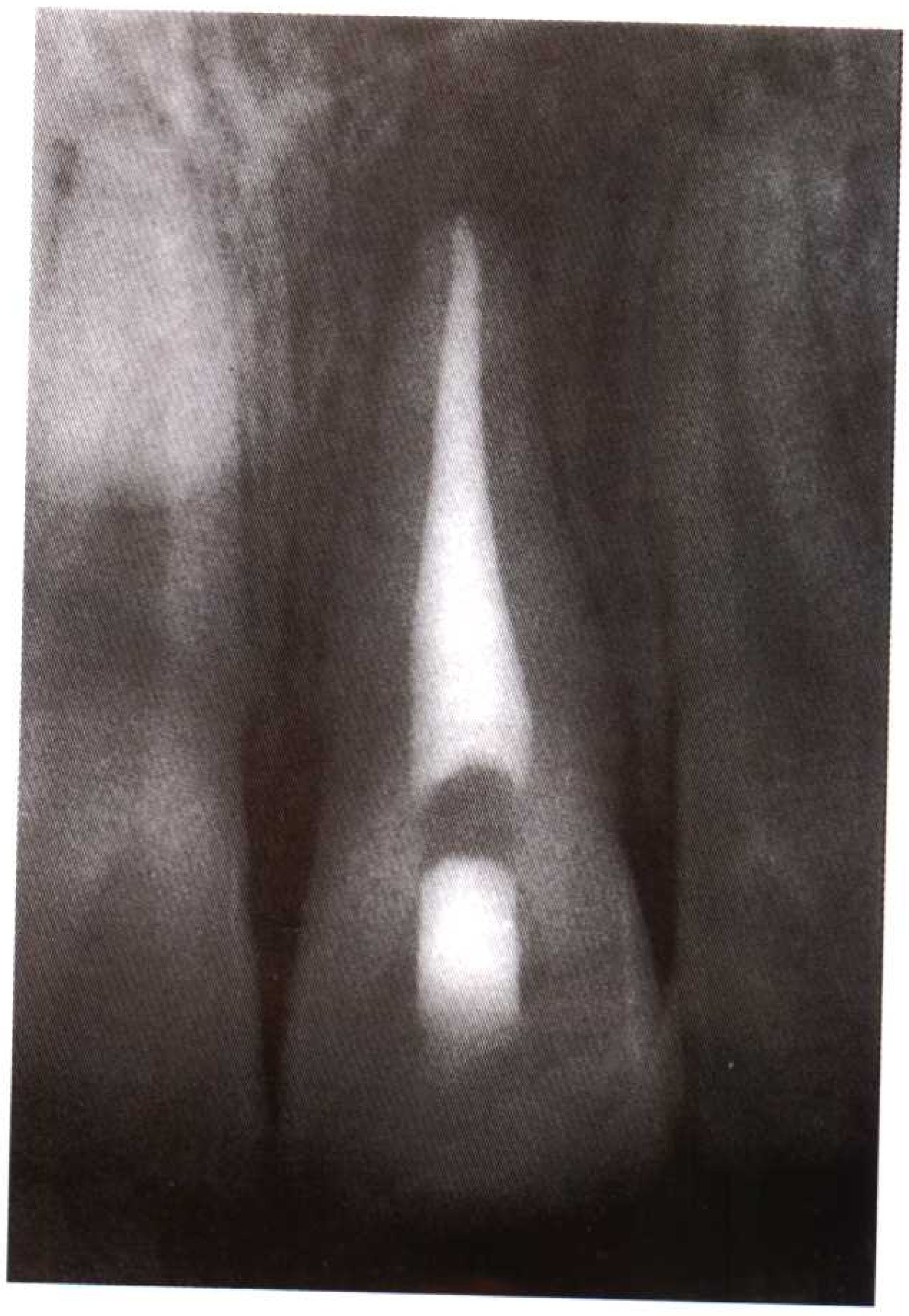


图 6-7b 正确的屏障形状通过 X 线片证实

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

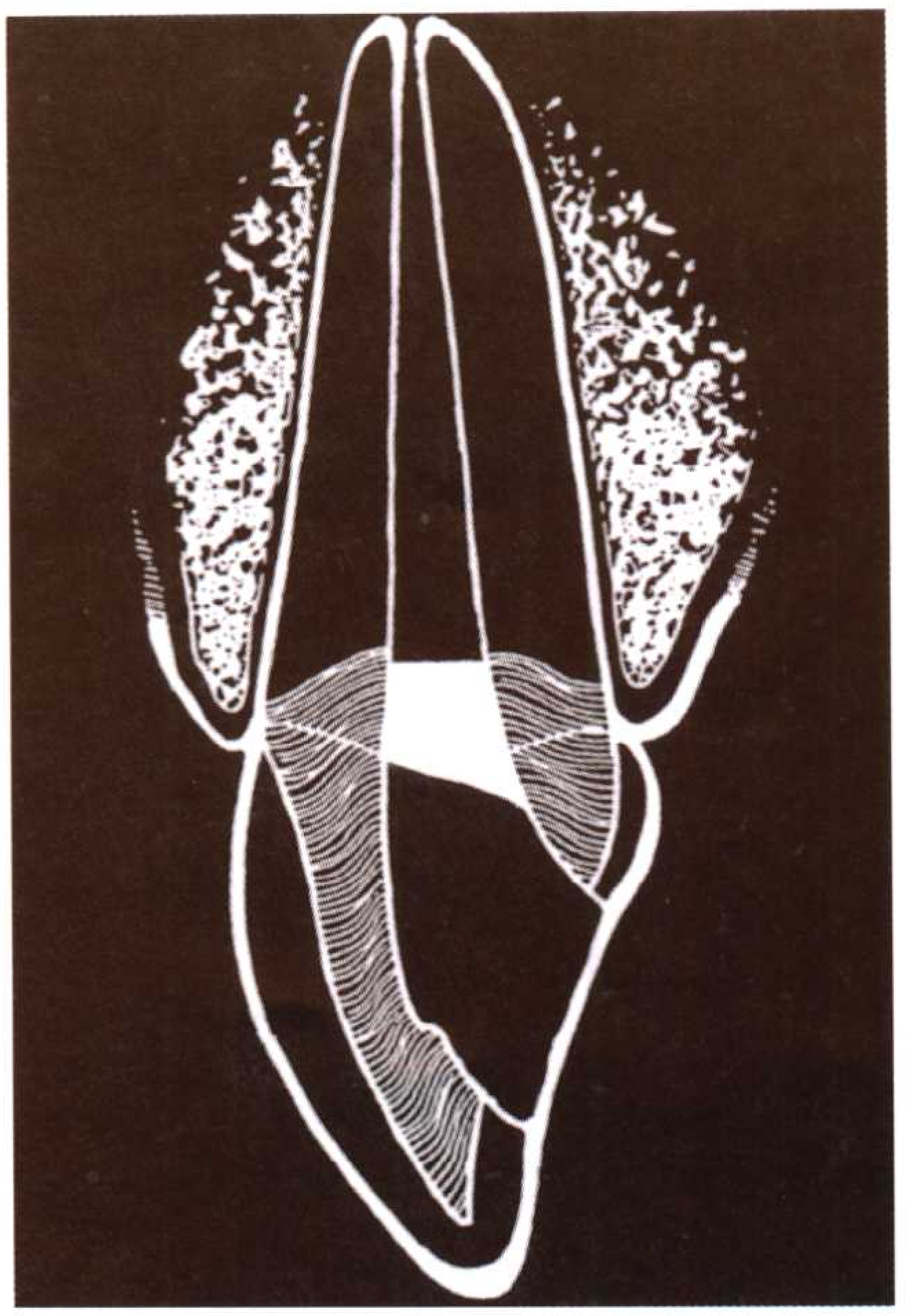


图 6–7c 屏障的邻面观形状类似“滑雪道斜面”

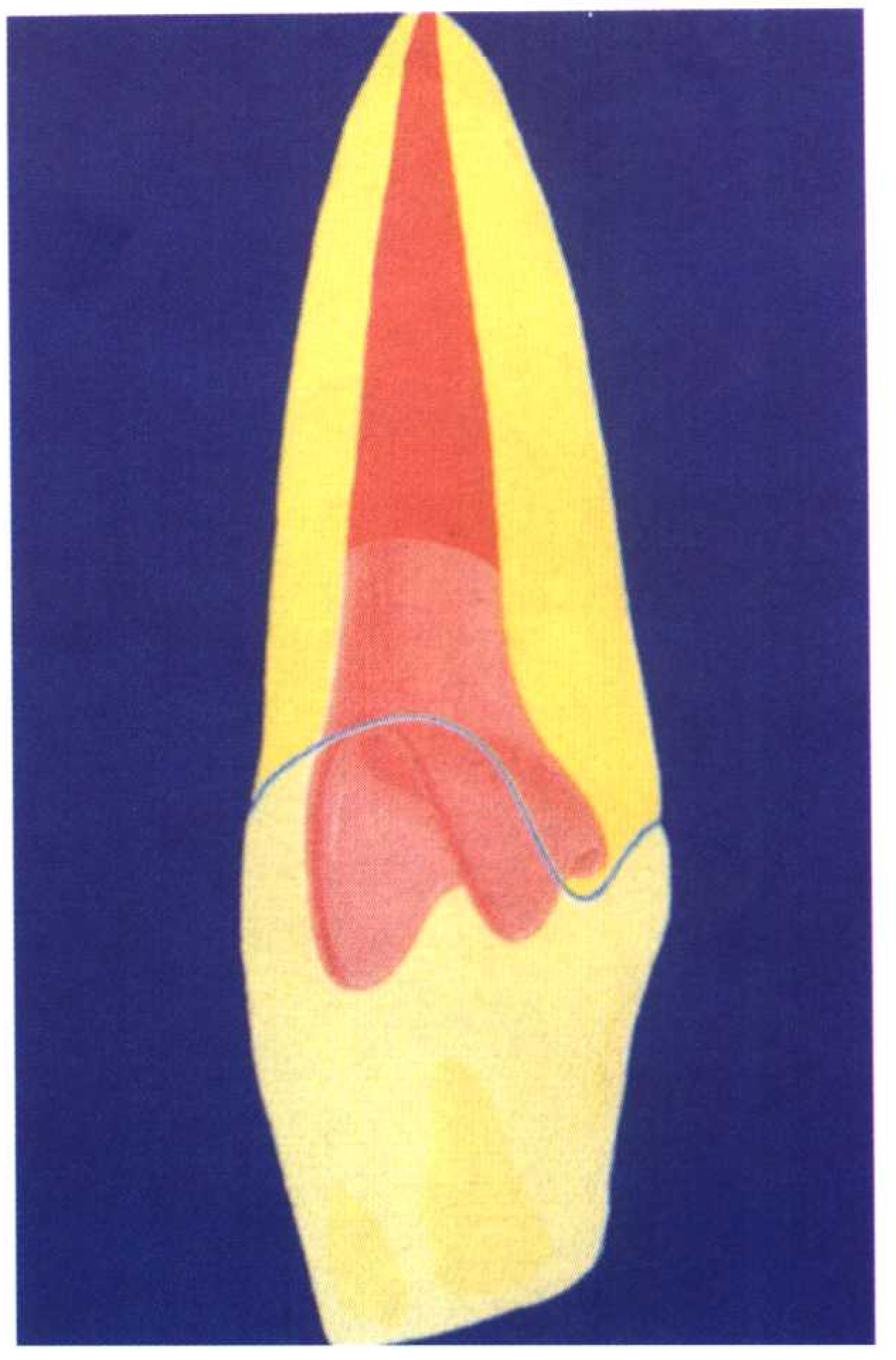


图 6–7d 理想屏障的示意图。内部的屏障“翼”状轮廓与外部邻接处的上皮附着水平一致，达到封闭牙本质小管的目的

（图 6–7a～6–7d 再版得到 Steiner 和 West 的许可）



图 6–8a 用 CEJ 作为放置屏障的参考阻止了牙龈退缩时对牙根的漂白



图 6–8b 牙根未漂白影响了高唇线患者的美观效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、方法

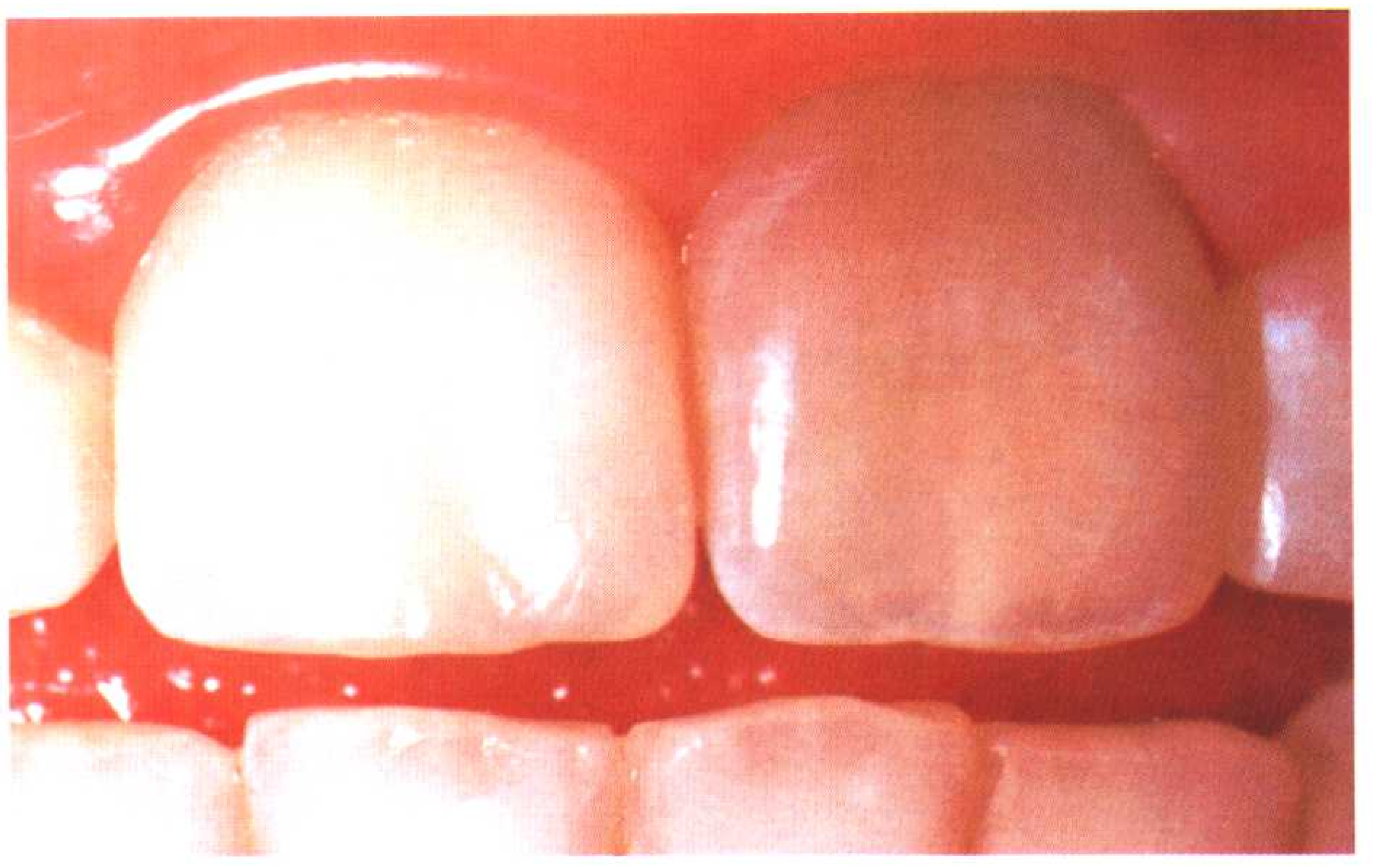
这一部分不讨论活髓牙的外漂白问题，主要关注无髓牙的内漂白。如何才能做到安全、成功地漂白呢？什么样的牙齿是最佳适应证？哪种技术最好？无髓牙漂白有什么问题及解决方法呢？

❶ 病例选择

哪种牙齿适合冠内漂白？成功的漂白依赖于两个重要因素。首先，根管封闭必须彻底。为了防止牙髓治疗失败，根管系统必须进行三维充填。其次，剩余的牙齿结构必须完整。无髓牙漂白理想的牙齿类型是牙冠无修复物的变色牙（图6－9a、6－9b）。如果牙冠需要做小的修复体，应该先做漂白，这样修复材料的颜色可以与漂白后的牙齿颜色相匹配。如果牙齿需要做大的修复，那么应该选择瓷贴面或者全冠（图6－9c、6－9d）。如果是金属修复体或者含银的封闭物导致牙齿变色，漂白效果就较差，这些牙齿也应选择瓷贴面或全冠修复。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



治疗后



图 6-9a、6-9b 没有做过修复的变色牙齿是无髓牙漂白的理想选择

治疗前



治疗后



图 6-9c、6-9d 如果牙齿有较大的修复物则应选择全冠修复(修复治疗:Frank Spear医生)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

❷ 治疗技术

步骤 1

诊断

用热诊和电子牙髓活力检测仪检测牙髓的活力（图6–10）。如果X线片提示患牙有过牙髓治疗的迹象，在无麻醉的情况下开髓可以证实死髓牙的诊断。如果已经进行过牙髓治疗，要确认充填足够严密并且周围的骨组织健康（图6－11）。

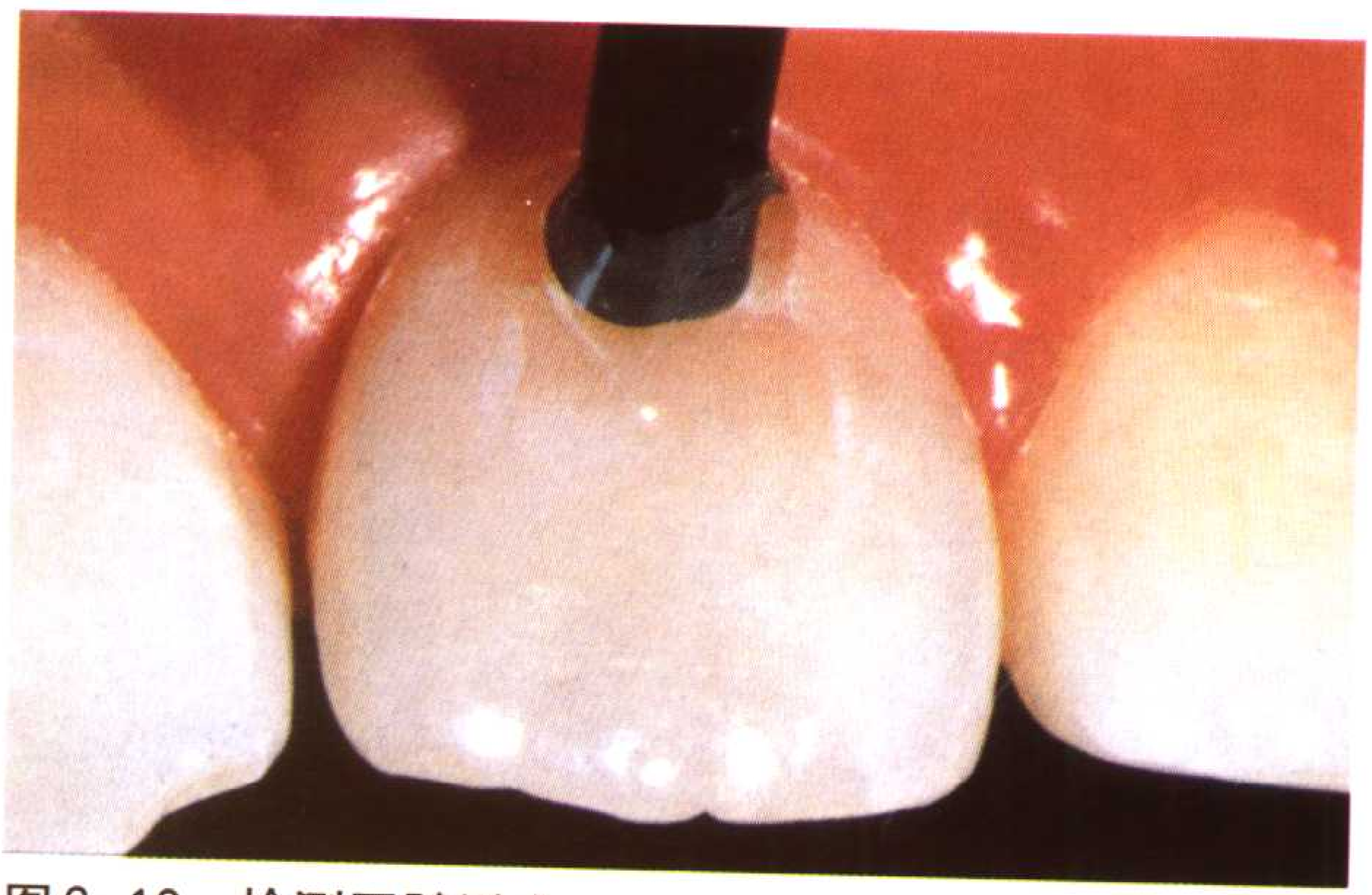


图6–10　检测牙髓活力



图6–11　上颌中切牙X线片显示根管系统三维充填，周围骨组织健康

步骤 2

颜色记录

照片和比色板可以提供评价颜色增白过程的治疗参考和法律证明。

步骤 3

屏障位置探诊记录

这些牙周测量结果将用来确定屏障在根管充填材料和髓腔之间的放置位置和形状。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 4

隔离牙齿

对无髓牙和邻牙彻底地清洁将显露牙齿真实的色泽。选择合适的橡皮障来隔离要漂白的牙齿或者连同两个邻牙一起隔离。3个牙齿一起隔离有助于对较接近颜色的比较（图6－12a）。用牙线扎住牙颈部能够在保护牙龈组织的同时最大限度地涂抹封闭剂，也可使牙釉质更好地显露。这样可以在漂白过程中对重要的牙颈部准确细致地观察。记得戴好眼罩、手套和面具对患者和治疗人员进行保护（图6－12b）

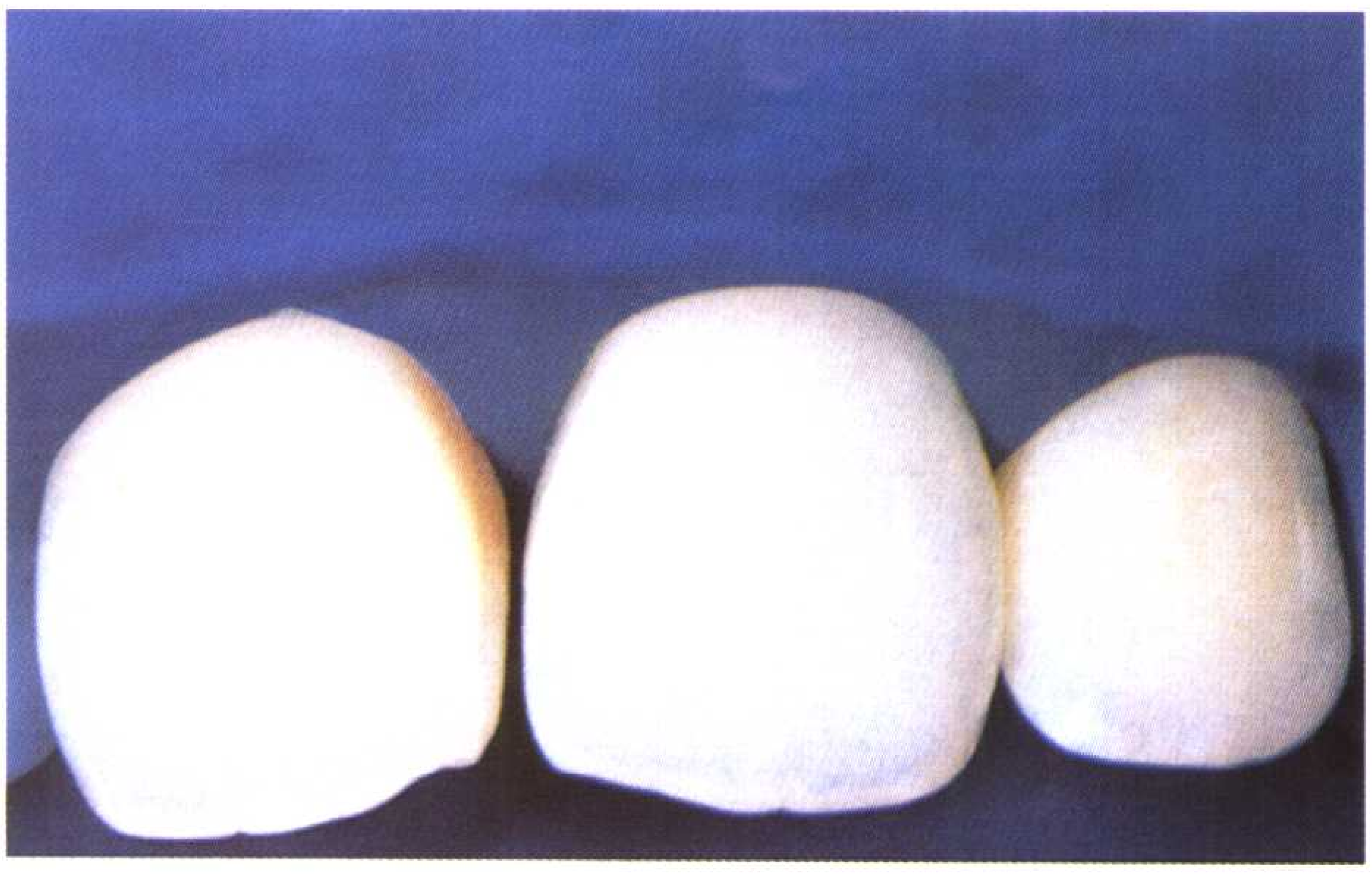


图6–12a 用合适的橡皮障保护牙龈组织

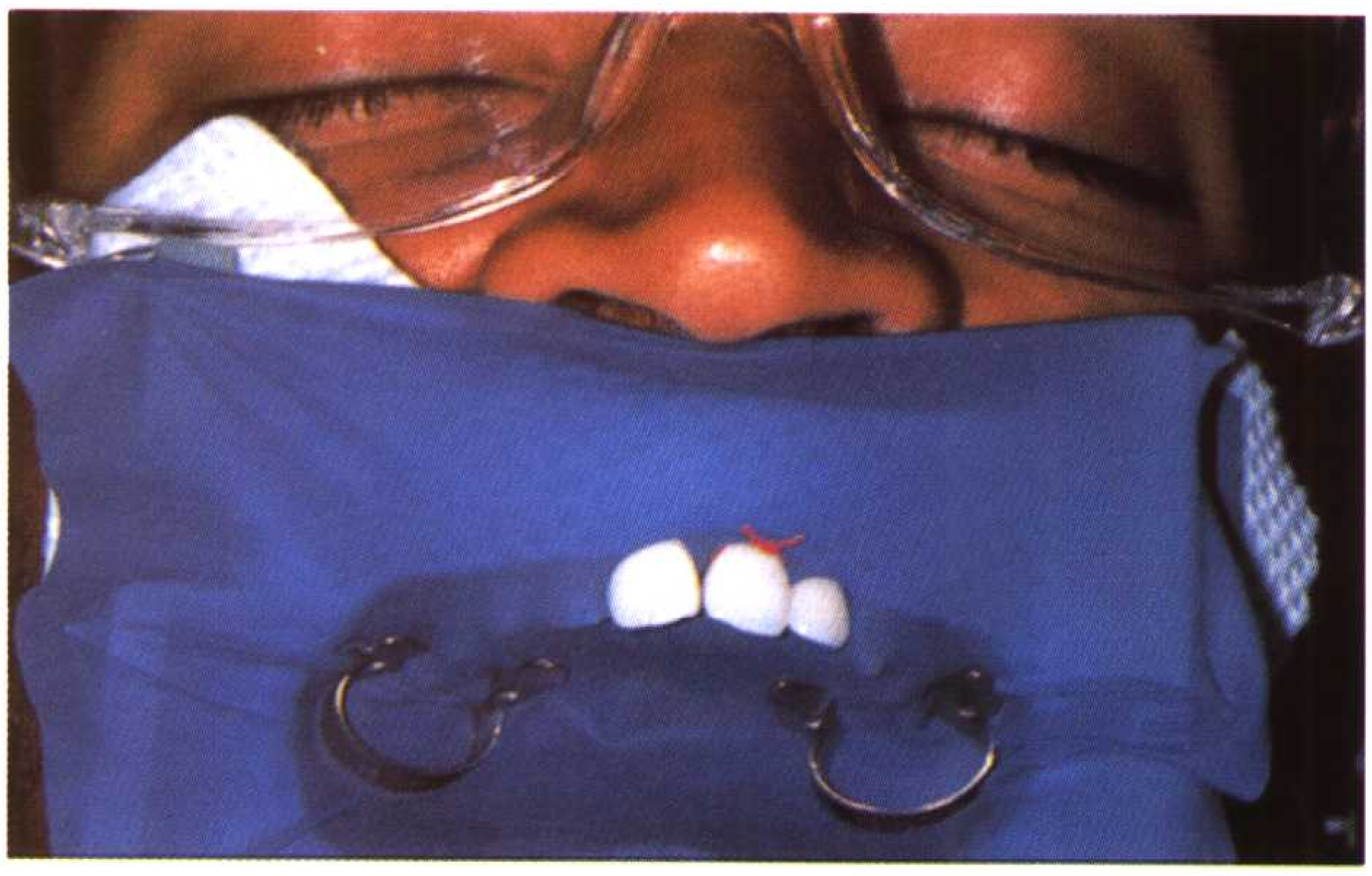


图6–12b 护目镜保护患者的眼睛

步骤 5

预备髓腔入路

髓腔入路的设计应该遵循正常的牙髓治疗开髓原则。在封闭根管之后，去除残余的坏死组织、根管充填材料或者牙髓封闭剂，精细地清理髓腔入路。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 6

转移屏障位置探诊记录

将外部的牙周探诊记录移至髓室，建立内部屏障位置的外形轮廓。

步骤 7

放置屏障材料（图 6–13a～6–13c）

如果用玻璃离子，将水门汀放到根管糊剂输送器上，并安在慢速手机上，用橡皮标记确定屏障的唇侧深度，将玻璃离子水门汀旋转放入髓腔至预定的水平。先将屏障材料放到牙胶基层之上后再开动手机，这很重要，这样可使屏障材料铺得平坦，并且可以消除牙胶与屏障之间的气泡。当玻璃离子变黏时，用屏障探针将水门汀拉起敷到邻面的髓腔壁上，完成操作并确认内部保护屏障的位置。玻璃离子水门汀的光固化过程应该先髓腔唇侧后舌侧。

如果用 Cavit 一类的水门汀材料制做屏障，在充填器的末端置一小的锥状 Cavit 材料，用充填器将其填入窝洞，抵住牙胶。然后用挖匙的背部将水门汀从距唇侧上皮附着冠向 1mm 处向髓腔的舌侧边缘压成斜面。挤压水门汀到邻面髓腔壁上的适当位置。用小的湿棉球加速水门汀的结固。



图6–13a 放置屏障前先要对根管系统进行三维充填，牙胶的末端距 CEJ 大约 2mm

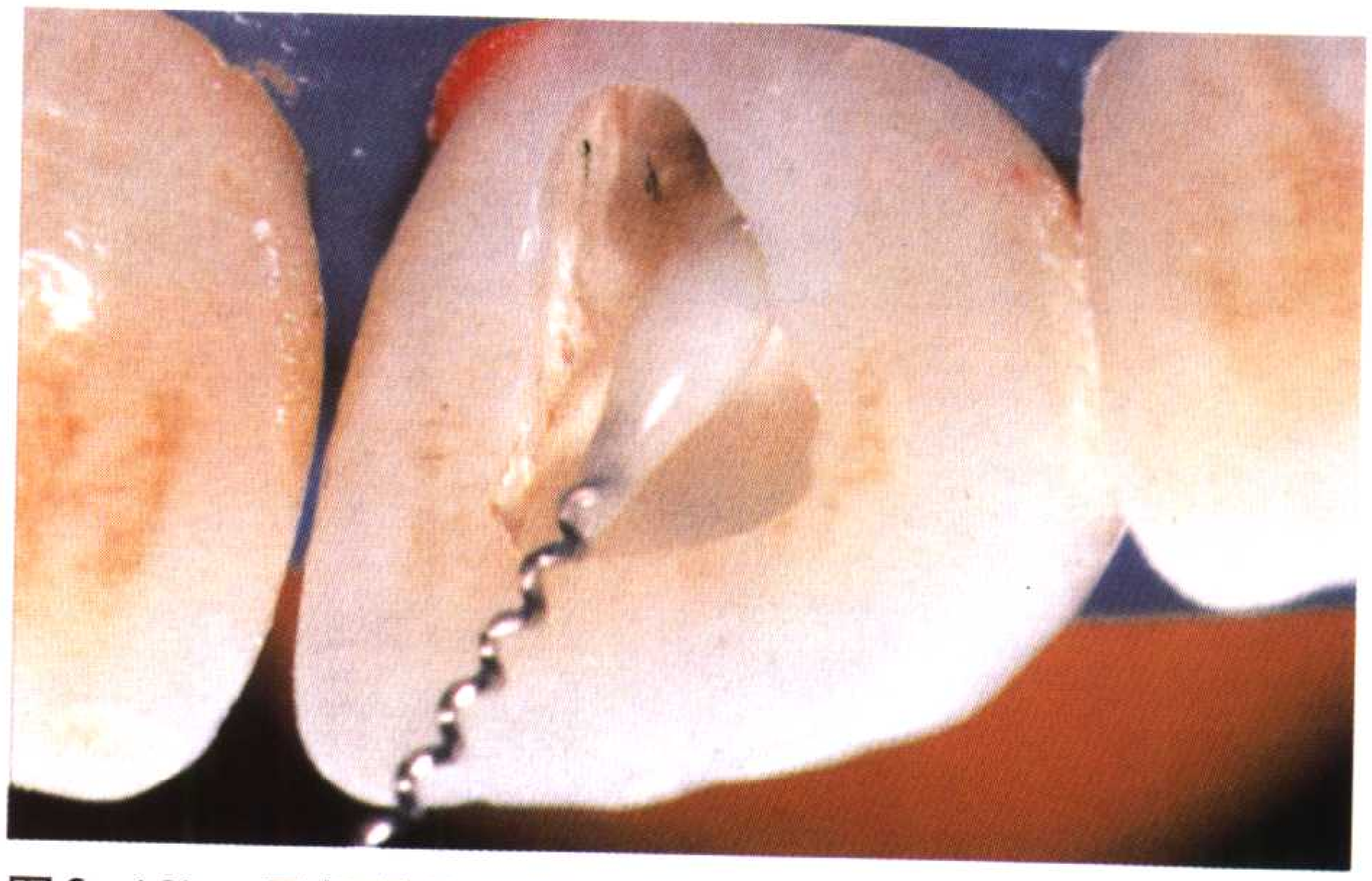


图6–13b 用根管糊剂输送器将玻璃离子送入根管内

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图6–13c X线片显示屏障呈“大雪橇状通道”形状

步骤 8

加入漂白溶液

用浸透过氧化氢的小棉球贴着唇侧壁放入窝洞，或者将新鲜制备的35%过氧化氢注入髓室至洞缘平面水平。

步骤 9

热催化漂白

用适当的热漂白设备活化漂白剂，例如Analytic Technalogy 5003Touch ‘n’ Heat（Analytic Technalogy)(图 6–14a)。把漂白棒放进漂白液里，用2～3档启动探针（图6–14b)。加热溶液2分钟，然后更换过氧化氢，重复一次。这时，可以用蘸了漂白剂的刷子在唇面上涂刷，以增强漂白效果（图6–14c)。Caldwell称加热漂白溶液可使35%过氧化氢的漂白效率增加200倍。

不要用加热的充填器直接深入液体漂白剂进行髓腔内漂白。因为无法控制器械的温度，这样会使溶液爆沸溢出窝洞。在使用加热的充填器时，放一个浸透漂白液的小棉球抵住窝洞的唇侧壁。反复将加热的充填器按压在浸透漂白液的小棉球上来活化漂白剂，直到漂白剂蒸发。重复这一过程大约3次。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

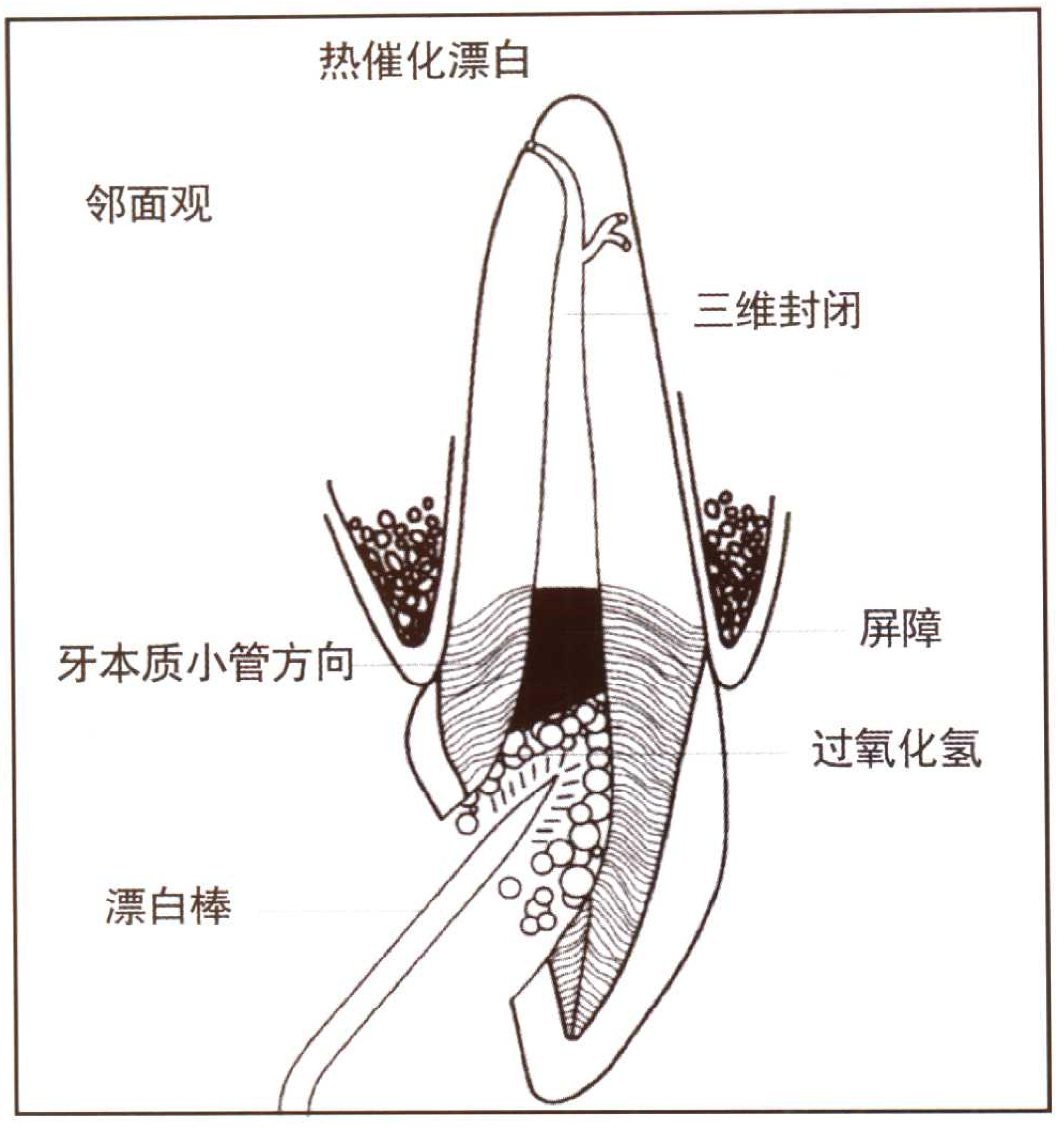


图 6–14a 放置过氧化氢和加热器（引自：Cohen S，Burns R，[eds]，Pathways of the Pulp，ed. 6 Louis：Mosby，1994）

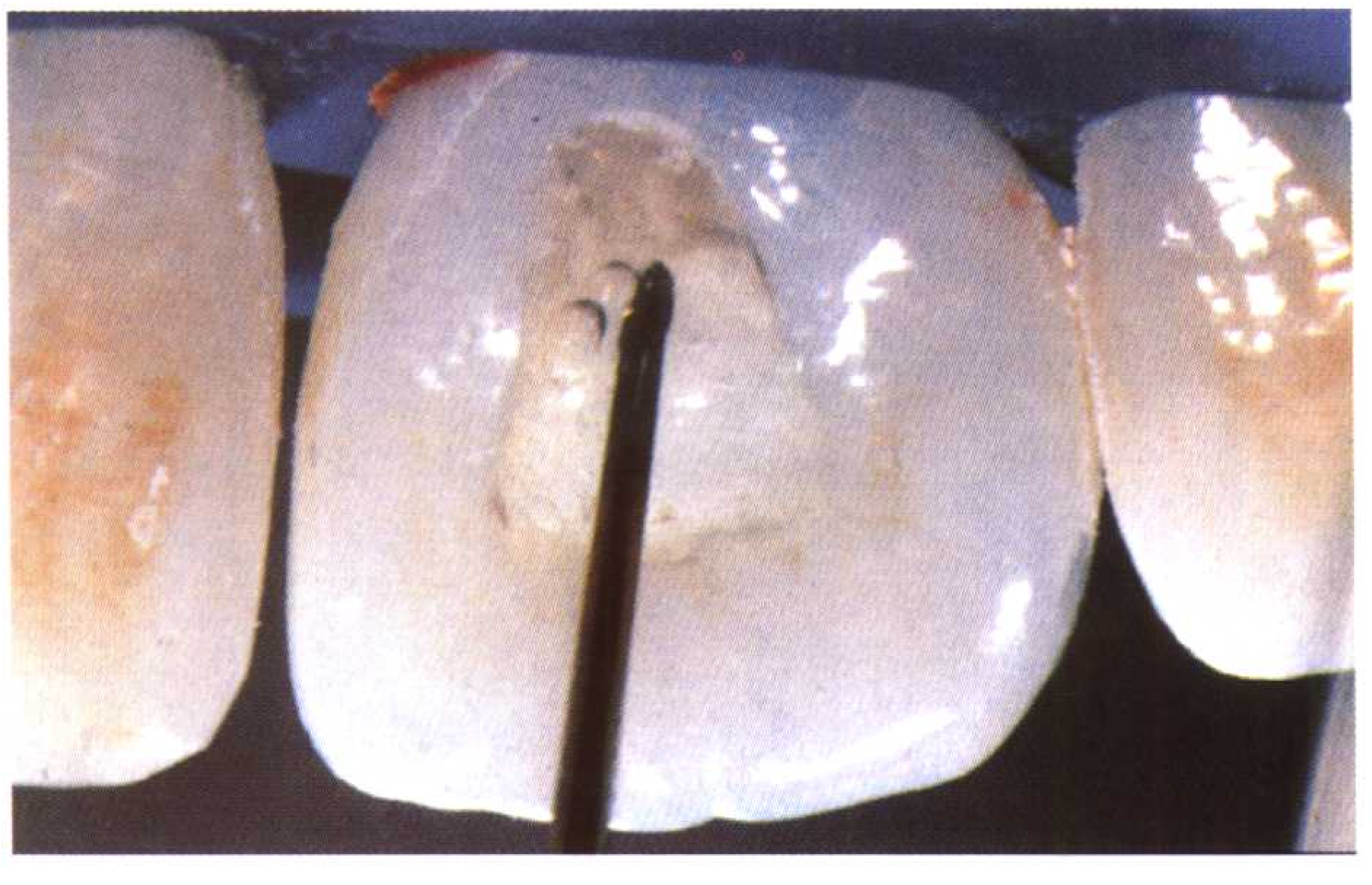


图6–14b 热漂白仪加速过氧化氢的作用

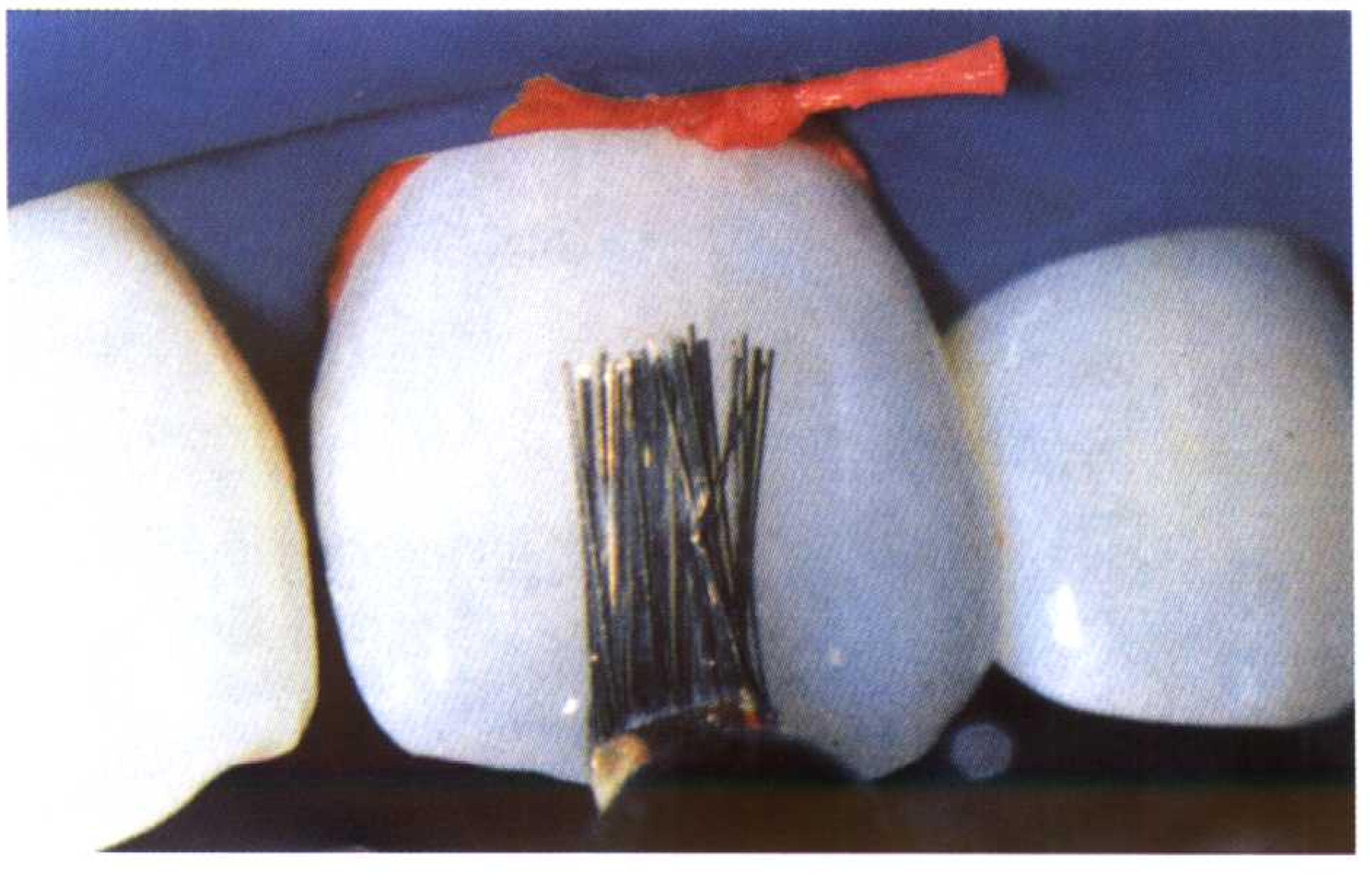


图6–14c 加热的毛刷携带过氧化氢涂抹唇面来增强漂白效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 10

冲洗结束

在加热过程中一些颜色的变化可能是牙齿脱水造成的。静置片刻并在牙齿表面再水化之后评价牙齿颜色。如果在完成加热漂白时患牙颜色依然比邻牙深，就冲洗窝洞，放置随行漂白剂，在 3 ～7 天内评价颜色，如果需要可重复漂白。

步骤 11

放置随行漂白剂

随行漂白过程（图 6–15a）是有效的，而且具有在整个漂白过程中都可以评价颜色变化的优点。它可以使患者在日常生活中不同光线下观察他们的牙齿。

把过硼酸钠和过氧化氢或者过硼酸钠和水配成浓稠的溶液。吸干溶液的水分使之变成一个硬面团（图 6–15b），这样方便放置材料。可以用银汞枪将材料打入窝洞并用大的银汞充填器或锌汀充填器填压到位（图 6–15c）。如果用塑料器械把漂白剂送进窝洞内，一些材料必然会被刮到入口的洞面上。用湿棉球擦去多余材料，洞面必须清理干净，给封闭材料足够的空间，并防止复诊前漂白剂的渗漏（图 6–15d）。

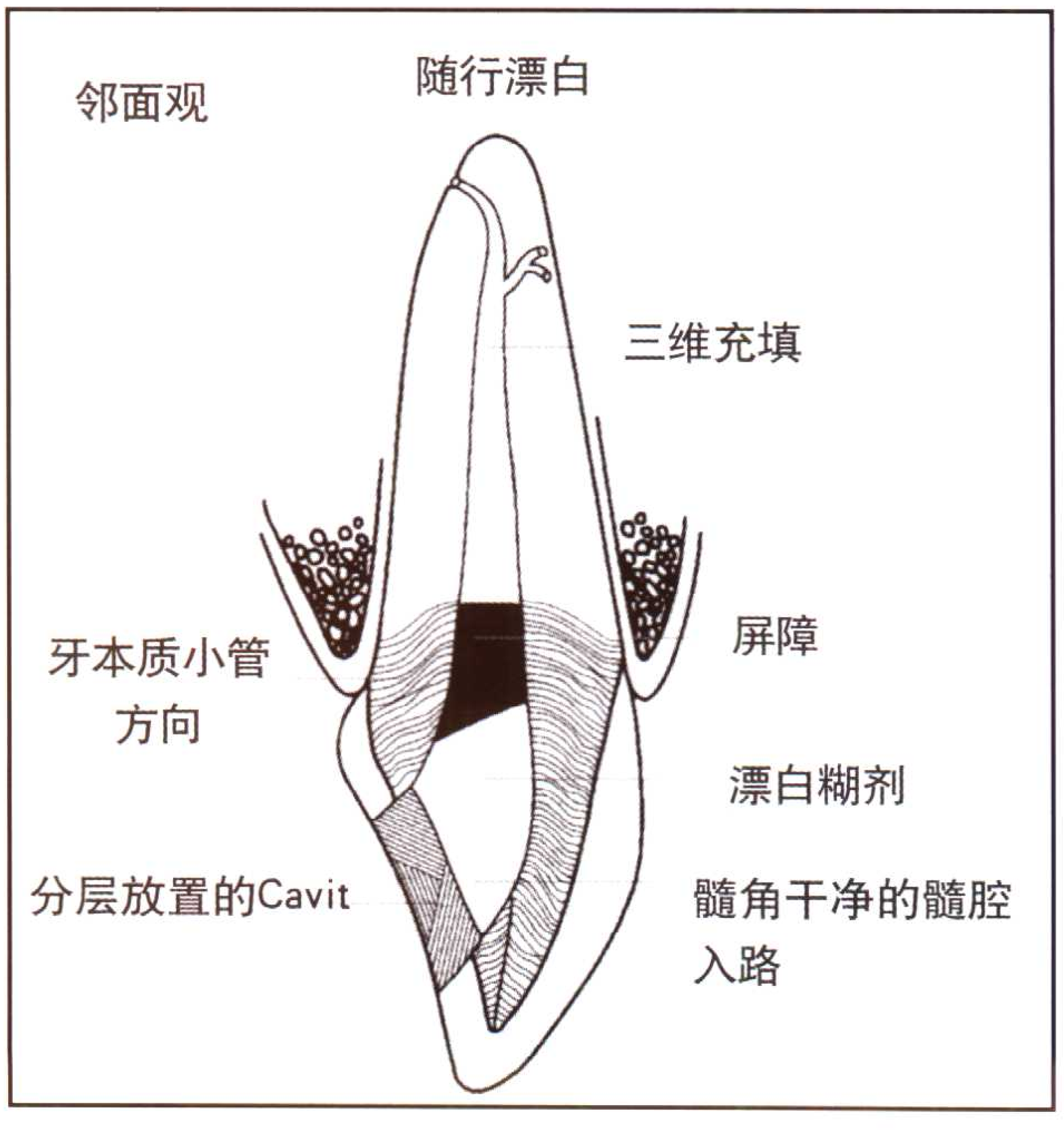


图 6–15a　放置糊状漂白剂和 Cavit（引自：Cohen S, Burns R [eds] Pathways of the Pulp, ed 6. Louis: Mosby, 1994）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

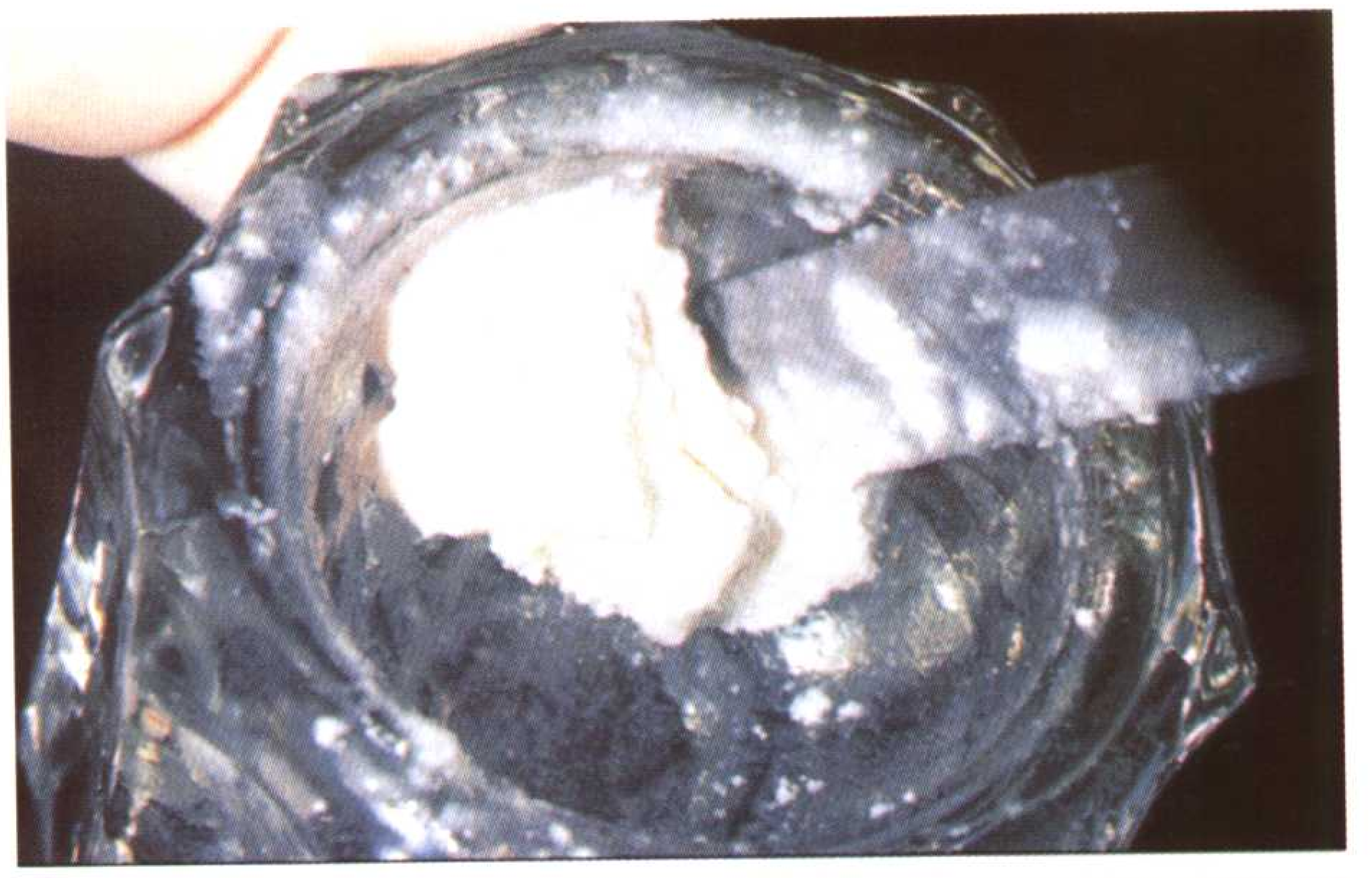


图6-15b　过硼酸钠和水混合成稠糊状的随行漂白剂



图 6-15c　用银汞枪把漂白剂打入髓室



图 6-15d　应该给 Cavit 暂封料预留 2mm 的空间

步骤 12

置暂封材料

在髓室内放置随行漂白剂后，用约 2mm 厚的 Cavit 做快速、简便、有效的暂时封闭（图 6－16）。紧挨整个窝洞内表面边缘，先涂上第一层，然后再用另一层 Cavit 材料填满剩余的空间，用乙醇棉球擦去外表面多余的封闭剂。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

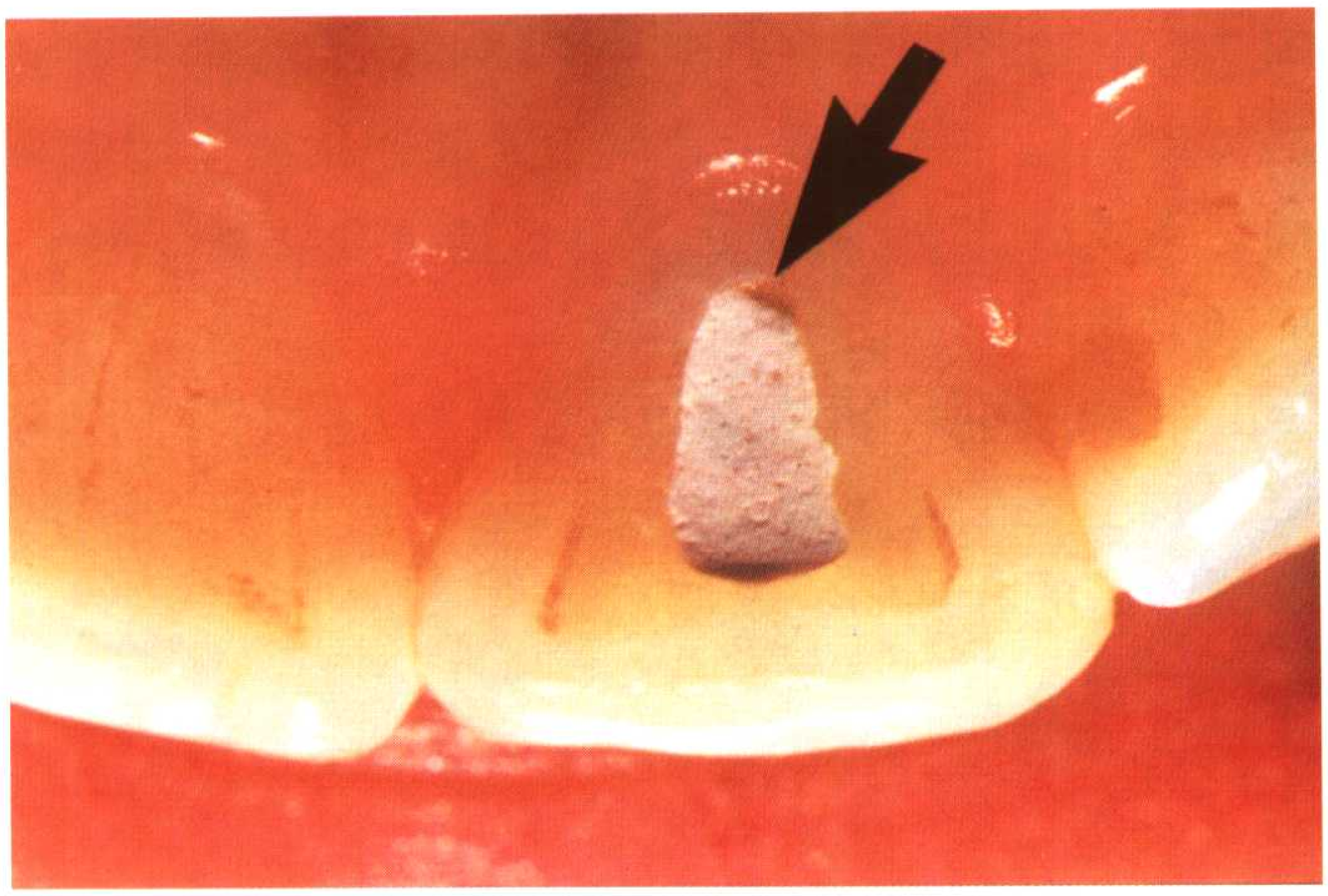


图6–16 从漂白剂中释放的氧气可以使薄的暂封料破裂，降低漂白效果（箭头所指）

步骤 13

确定随行漂白持续时间

保持随行漂白 2～7 天，或者当患者观察到漂白牙和邻牙一样白或稍白一些时就可以停止了。

步骤 14

联合漂白

热催化漂白和随行漂白可以分开或者联合应用。哪种漂白方法更好呢？漂白效率和色泽改变的速度似乎和方法的安全性成反比。目前，用过硼酸钠和水做随行漂白牙齿的有效率是 50%～60%，但是没有病例报道牙根面外吸收与使用这种方法有关。

过氧化氢和加热联合漂白之后用过氧化氢和过硼酸钠的混合物进行随行漂白，目前的有效率大约为 90%。但给人的印象是这种联合漂白增加了牙根外吸收的可能性。但是，如果对患者 25 岁以后变成死髓牙的牙齿进行漂白，并使用了合适的屏障保护，这个问题的发生率最小。

步骤 15

修复入路

当牙齿色泽足够白时，用橡皮障隔离牙齿，仔细清理窝洞，清除干净暂封材料。酸蚀、冲洗、干燥（图 6－17a），充填一层光固化复合树脂（图 6－17b）。先从唇面光照固化然后是舌面（图 6－17c、

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

6－17d)，这个顺序可以使复合树脂轴向收缩，并减少微渗漏。以同样的唇舌顺序用光固化树脂充填剩余空间，完成后做适当抛光以达到最佳美观效果（图6－18a～6－18d)。

虽然酸蚀洞面并用光固化复合树脂充填洞腔似乎可以降低再变色的发生率，但是微渗漏仍然是个问题，消除微渗漏的程度将决定漂白效果的持久性。

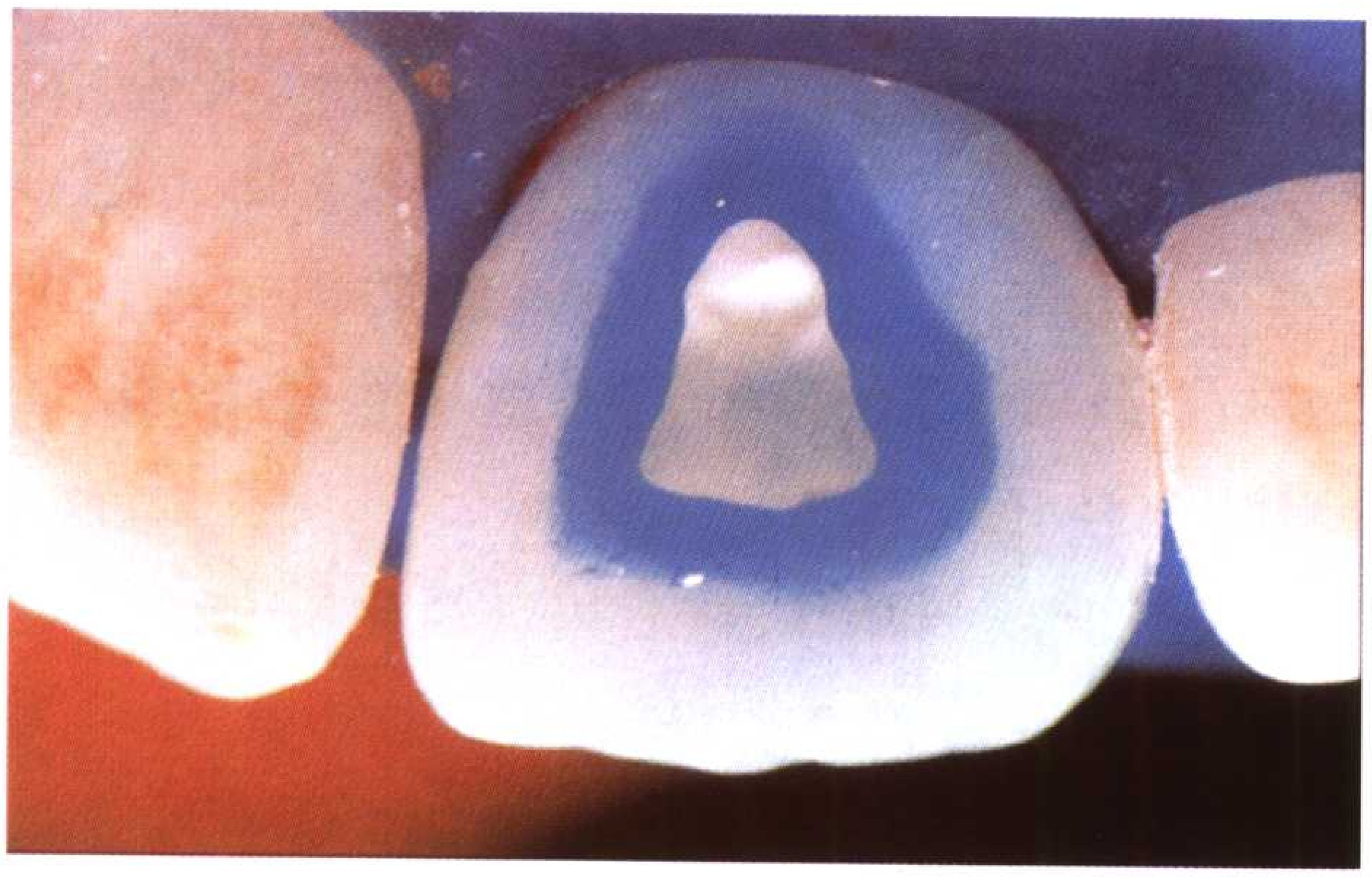


图6–17a 酸蚀洞面的釉质

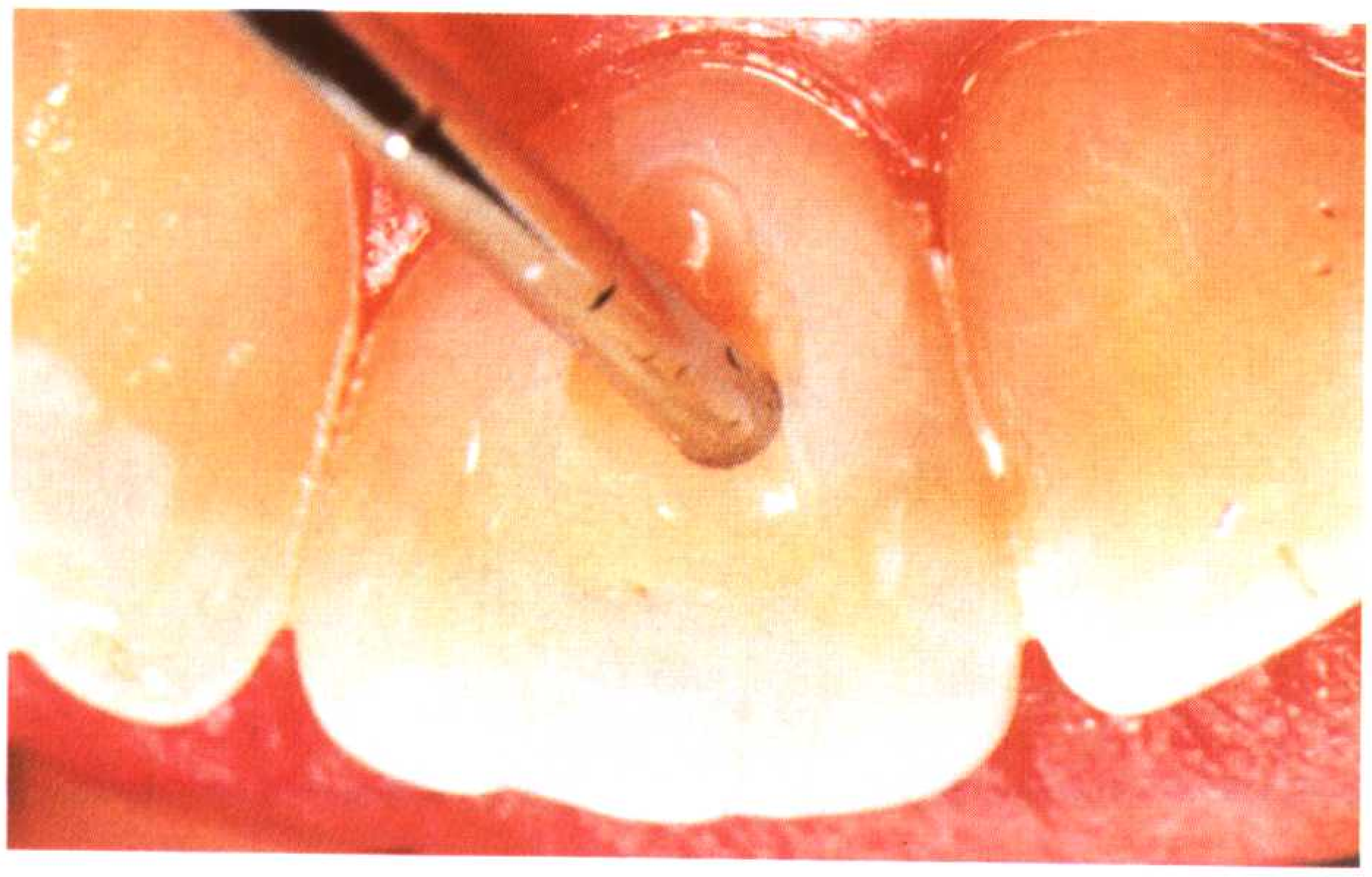
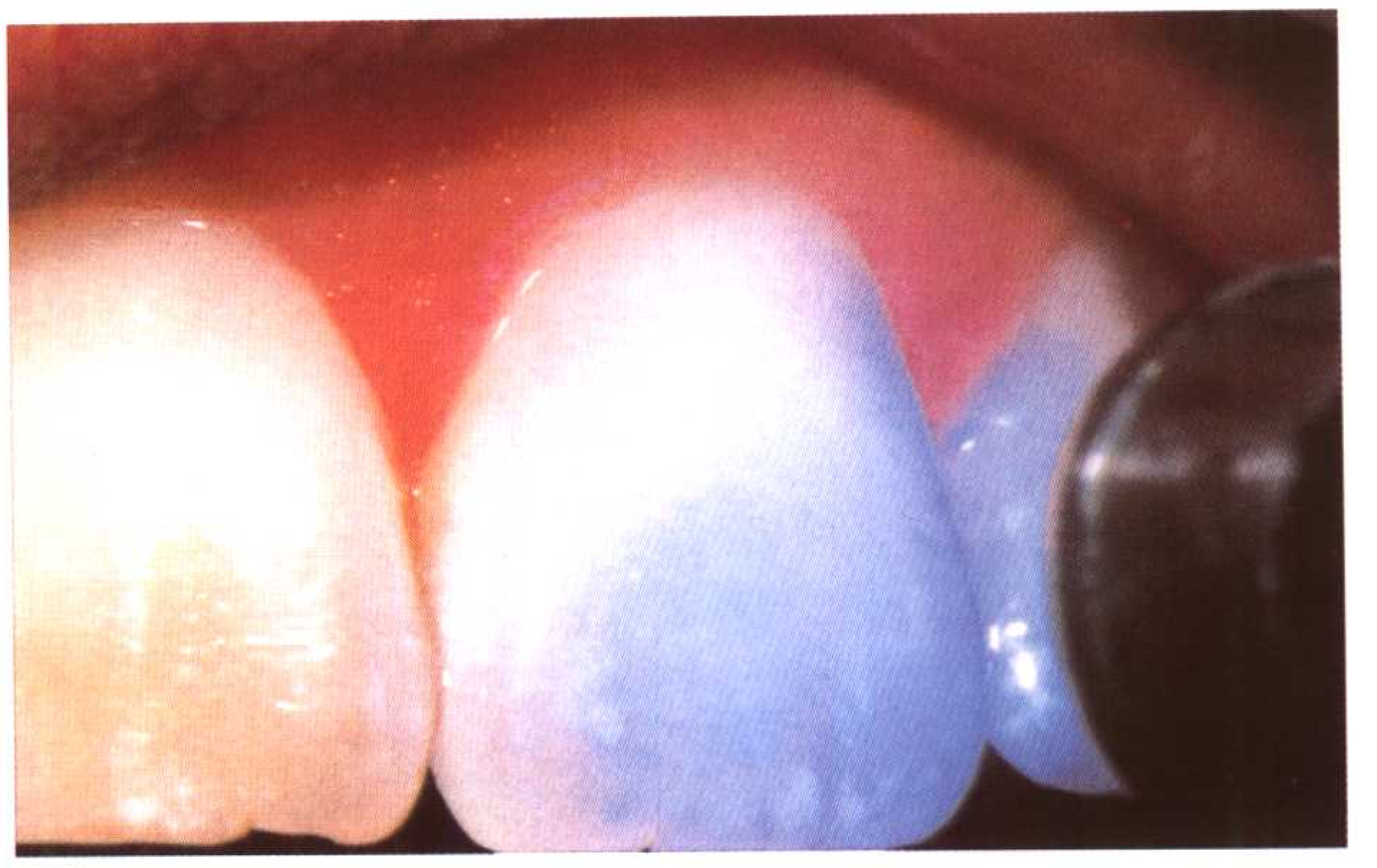


图6–17b 分层充填光固化复合树脂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



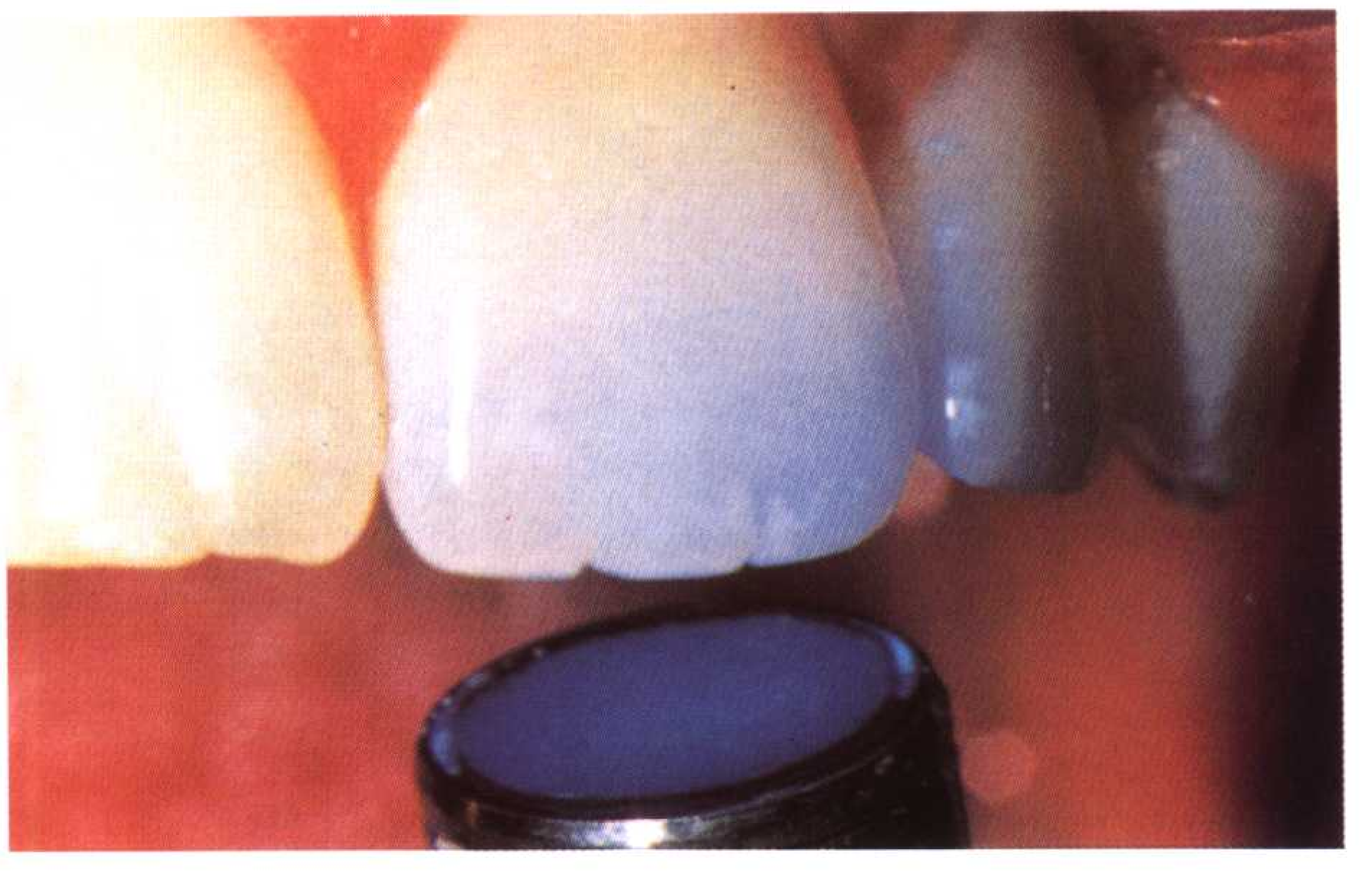


图6–17c、6–17d 复合树脂应该先光照固化唇侧面，再固化舌侧面，这样的顺序可以减少微渗漏

治疗前



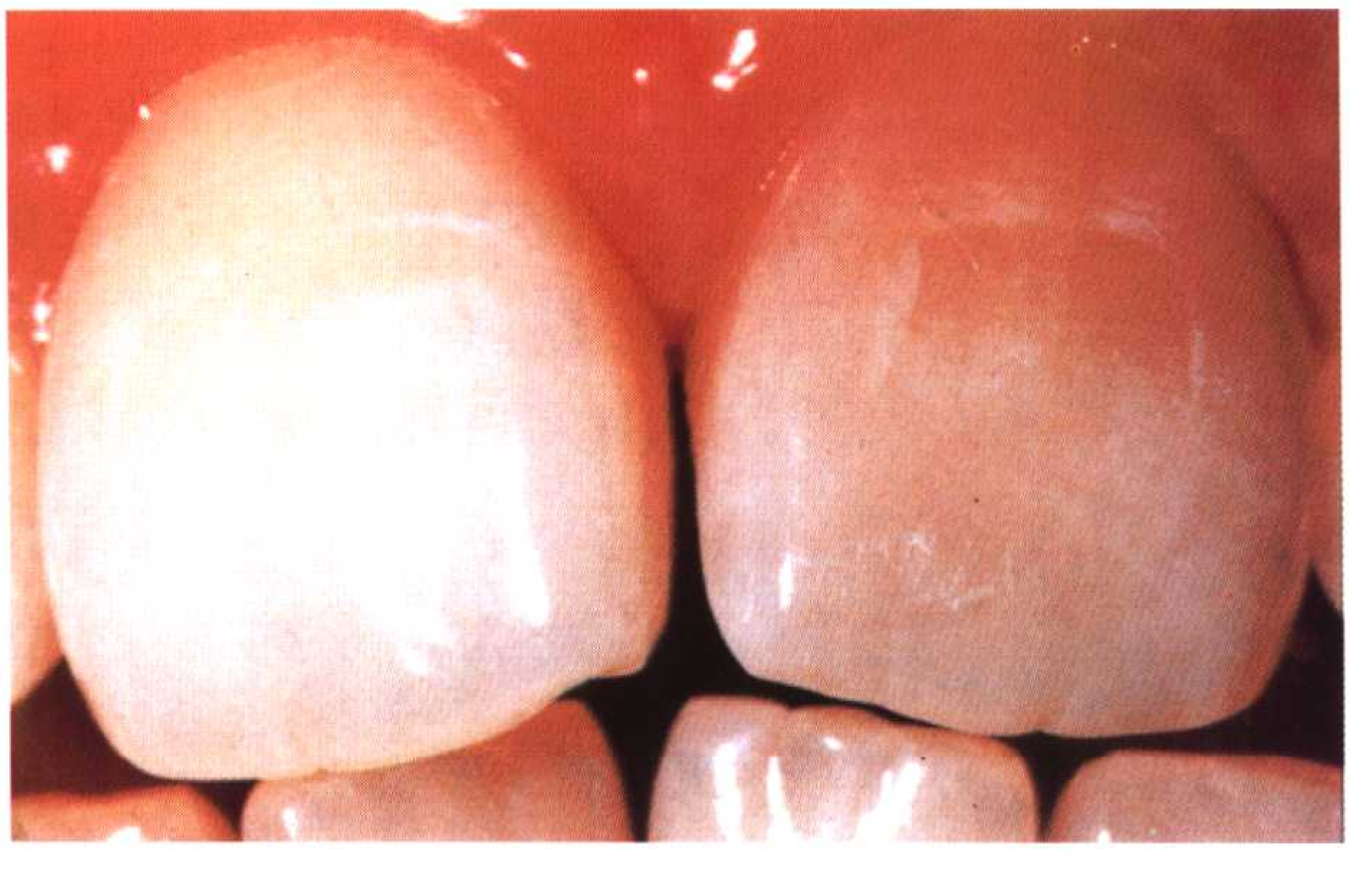


图6–18a、6–18b 变色的上颌左侧中切牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后

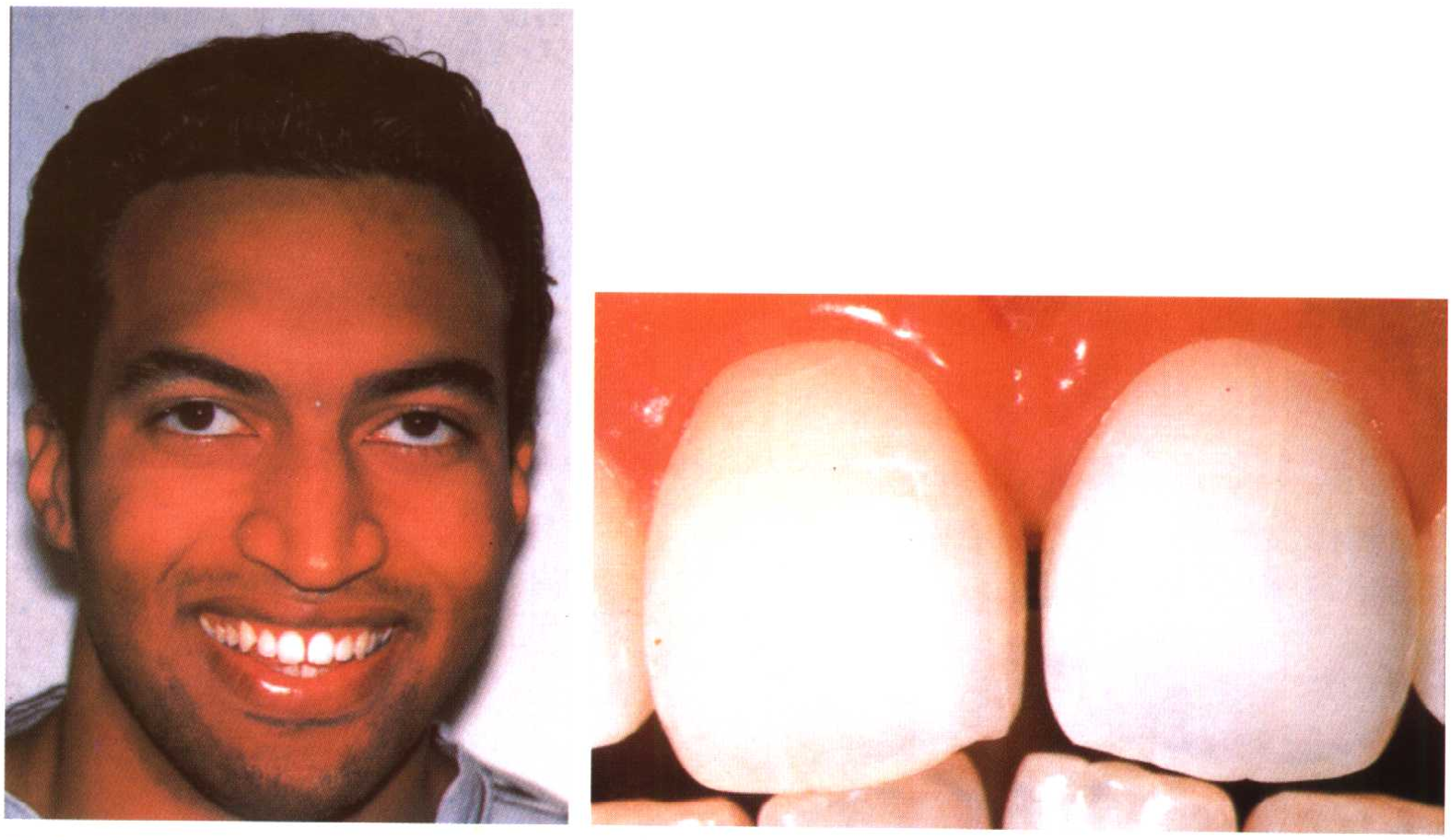


图 6–18c、6–18d　联合漂白治疗之后

四、安全漂白的建议

❶ 完善的牙髓治疗

我们需要完善的牙髓治疗来阻止漂白剂通过未充填完善的小孔渗漏。

❷ 病史

所有牙颈部外吸收的病案报道都是发生在那些在25岁前牙齿就变成死髓的患者身上。开放的牙本质小管是漂白剂更容易扩散到牙周膜腔的因素之一。没有关于采用过硼酸钠和水漂白之后出现牙颈部外吸收的报道。当漂白年轻患者的无髓牙或者在患者25岁之前就成为无髓牙的患牙时，要谨慎应用联合漂白。

❸ 屏障

保护屏障的位置、形状和材料已经讨论过了。屏

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

障的存在对防止牙颈部外吸收很关键。

❹ 不要酸蚀

评价人员没有发现酸蚀髓室牙本质的随行漂白结果和没有酸蚀的漂白结果有明显的区别。因为酸蚀打开了牙本质小管，足够的屏障就变得更加重要。如果屏障不合适，酸蚀可能会增加牙颈部外吸收发生的可能性。

❺ 新鲜的过氧化氢和过硼酸钠

随着时间的推移，漂白剂会丧失功效。过氧化氢可在6个月内丧失50%的氧化能力。

❻ 复诊

最早发现的牙颈部外吸收是在冠内漂白后6个月。大多数发现的牙颈部外吸收发生在漂白2年后，而且吸收很严重以至于不能保存患牙。早期的检查发现有助于提高我们制止病变进展、修复存在问题的可能性。

五、基本的安全原则

❶ 最安全的漂白

(1)在患者25岁后变为死髓牙的牙齿。
(2)正确放置的屏障。
(3)过硼酸钠加水漂白。

❷ 最不安全的漂白

(1)在患者25岁前变为死髓牙的牙齿。
(2)没有屏障或者不正确放置的屏障。
(3)过氧化氢联合加热漂白。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

六、无髓牙漂白中的问题和解决方法

三种不同的漂白方法——热催化法、随行法和联合法可以用来漂白无髓牙。正确和安全使用这些治疗方法的建议本章已经讨论过了。表6–1和图6–19～6–27提供了一些采用这些方法应对漂白治疗挑战的病例。遵循下列关于病例选择、治疗技术的建议，并结合牙髓学和美学修复的原则，无髓牙漂白的可预知性和安全性是可以掌控的。

表6–1 死髓牙漂白中的问题和解决方法

问 题	可能的原因	解决方法
(1)漂白后颜色没有改善（图6–19a～6–19c)	过氧化氢放置过久 漂白时间不够 颜色改变需联合漂白 不完善的暂封	使用新配置的过氧化氢 增加随行漂白和（或）联合加热漂白法
(2)金属或者含银的封闭剂染色（图6–20a～6–21c）	银尖伸入髓室 银汞置入了髓腔	去除银尖或银汞，用牙胶和封闭剂重新治疗 放置屏障进行无髓牙漂白
(3)患者可以尝到随行漂白剂的味道	不完善的封闭 使用太多的过硼酸钠 随行漂白混合物太稀	从牙内冲洗所有的随行漂白剂并彻底密封 确定在过硼酸钠和髓腔入路的洞面之间是清洁、干燥的牙体组织
(4)变色牙挨着种植体(图6–22a～6–22c)	按治疗计划进行漂白	进行死髓牙漂白并以适当的屏障保障漂白的安全性
(5)龈1/3漂白失败	龈1/3牙本质较厚 屏障覆盖了龈1/3，漂白剂达不到该区	仅对龈1/3进行再漂白 去除多余唇侧屏障，使唇侧上皮附着位于其切向1mm处（图6–7a～6–7d）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

续　表

(6)漂白过程中患者感觉刺痛	漂白材料渗漏到牙周组织中	除去橡皮障并彻底冲洗 用更小的橡皮障钻洞并用探针和气枪卷塞橡皮障 使用牙龈保护剂或者上橡皮障前在牙龈上涂凡士林 完善的牙线捆扎橡皮障固定，将漂白剂限制在髓腔中
(7)变色牙有桩核（图6–23a～6–23f）	牙冠完整的情况下不恰当地使用了桩核	取出桩核，用牙胶和封闭剂再治疗 用死髓牙漂白技术来恢复美观的协调
(8)再次着色（图6–24a～6–24c）	髓腔入路处的微渗漏	去除舌侧入口处材料，再次漂白、酸蚀、分层充填、光固化修复材料修复窝洞 关注减少微渗漏的新技术
(9)漂白后牙齿颜色太白	随行漂白时间太长 在热催化漂白过程中没有比较好的颜色变化	考虑调整窝洞修复材料的颜色使整个牙齿颜色暗些 最好的解决办法是预防和更好地监控漂白过程
(10)髓腔钙化导致的牙齿变色（图6–25a～6–27c）	增加的牙本质厚度改变了牙齿自然的外观	进行牙髓治疗后漂白（图6–25a～6–25d） 制备正常的髓腔入路，放置基底并进行牙齿漂白而不用牙髓治疗（图6–26a～6–26d） 用过氧化氢和外部加热工具和（或）双重激活的漂白膏进行外部漂白（图6–27a～6–27c）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 6－19a～6－22c 无髓牙漂白中的问题与解决方法：不同的技术

治疗前

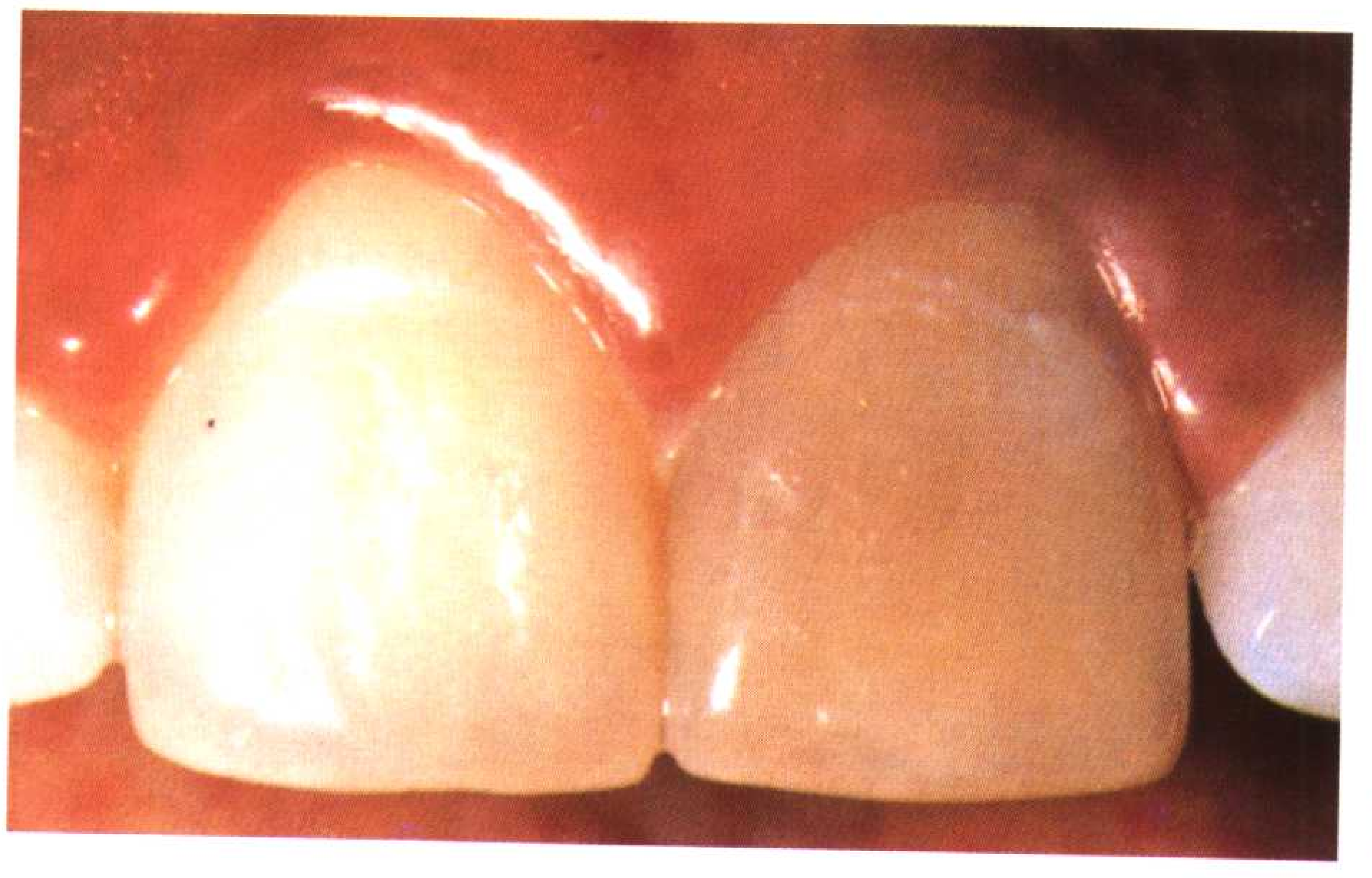


图 6－19a　上颌左侧中切牙漂白前

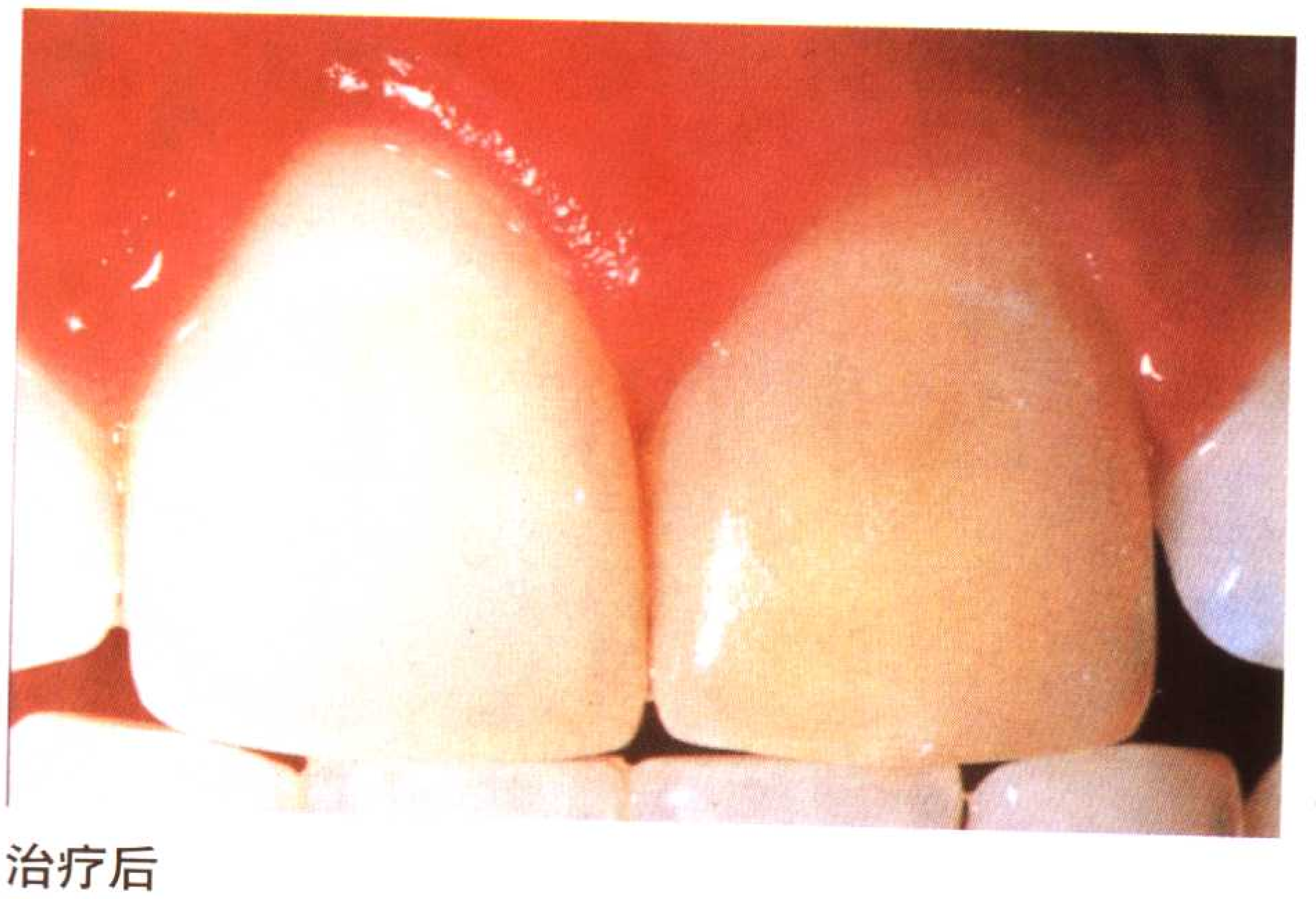


图 6－19b　一次随行漂白后，颜色仅有部分改善

治疗后

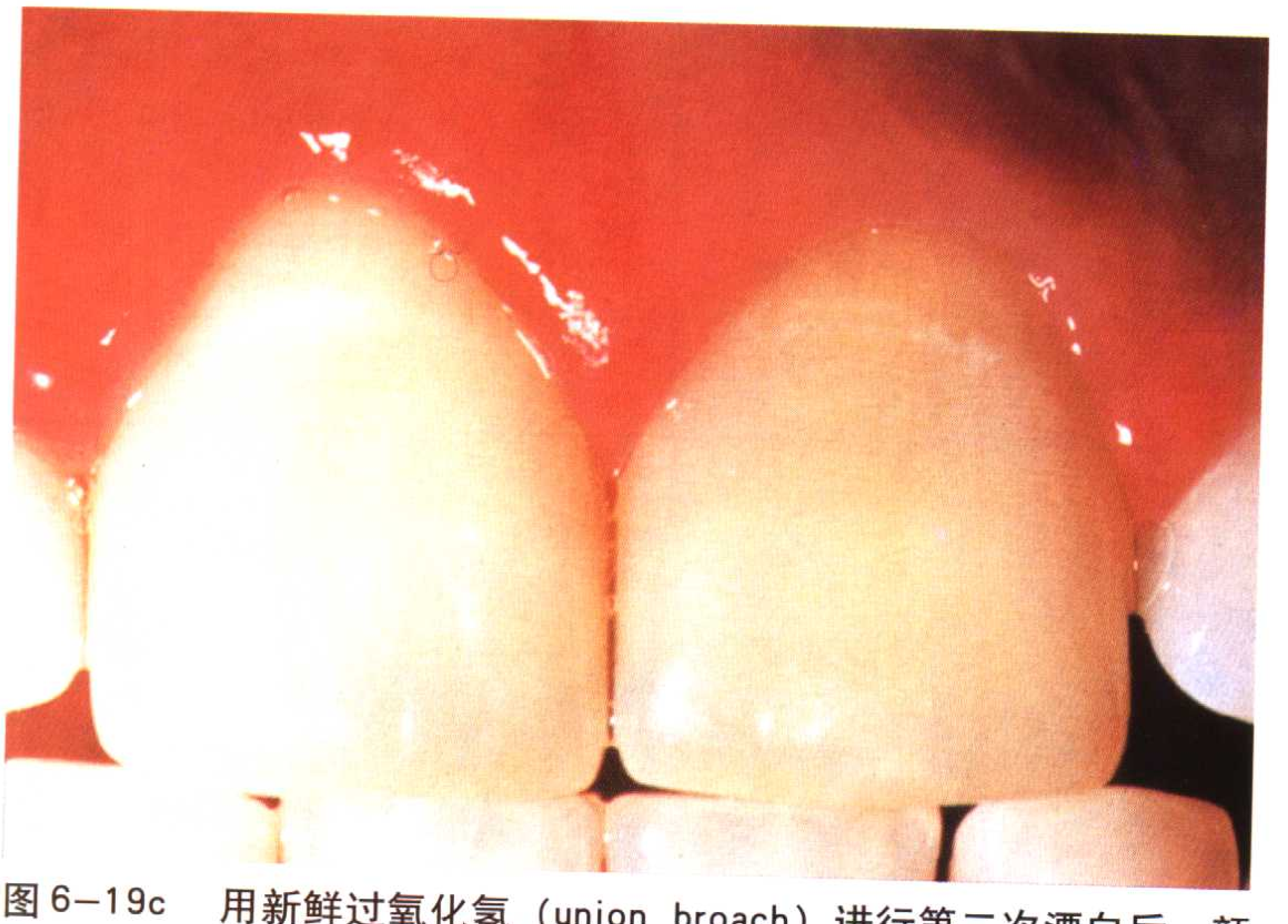


图 6－19c　用新鲜过氧化氢（union broach）进行第二次漂白后，颜色更白

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

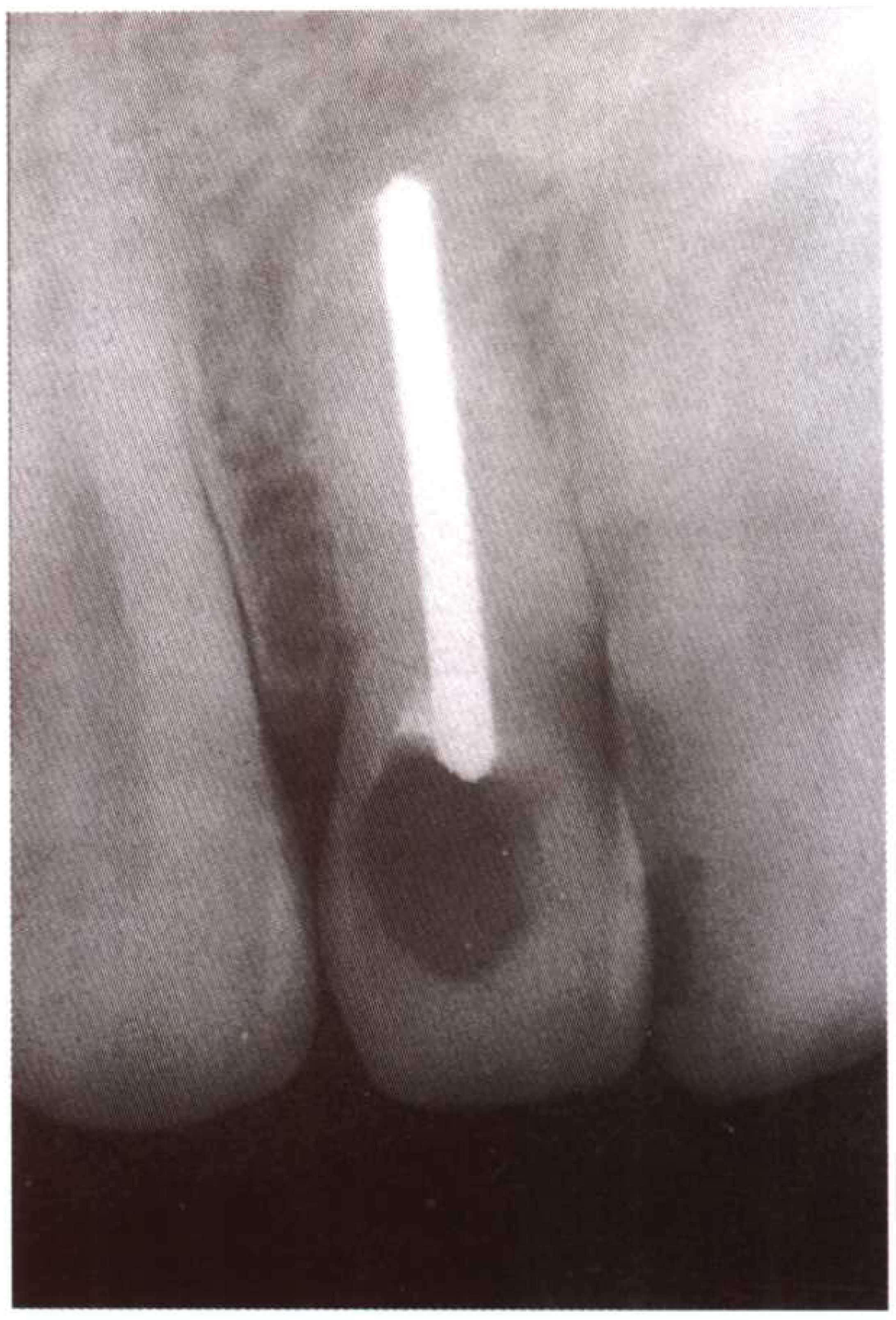


图 6–20a　上颌右侧侧切牙银尖染色。用牙胶和根管封闭剂再治疗之前的 X 线片

治疗前

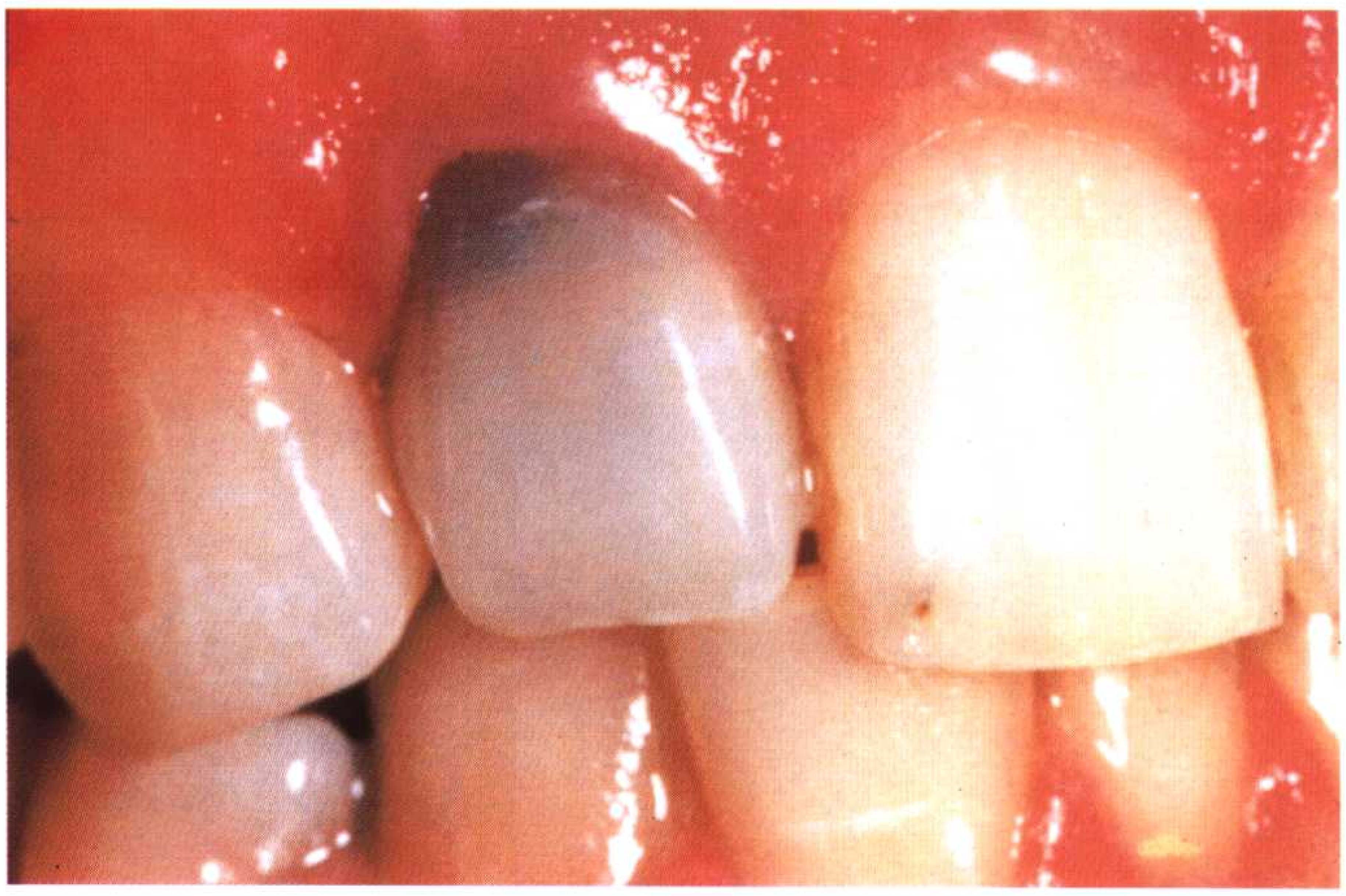


图6–20b　上颌右侧侧切牙漂白前

治疗后



图 6–20c　联合漂白后的颜色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

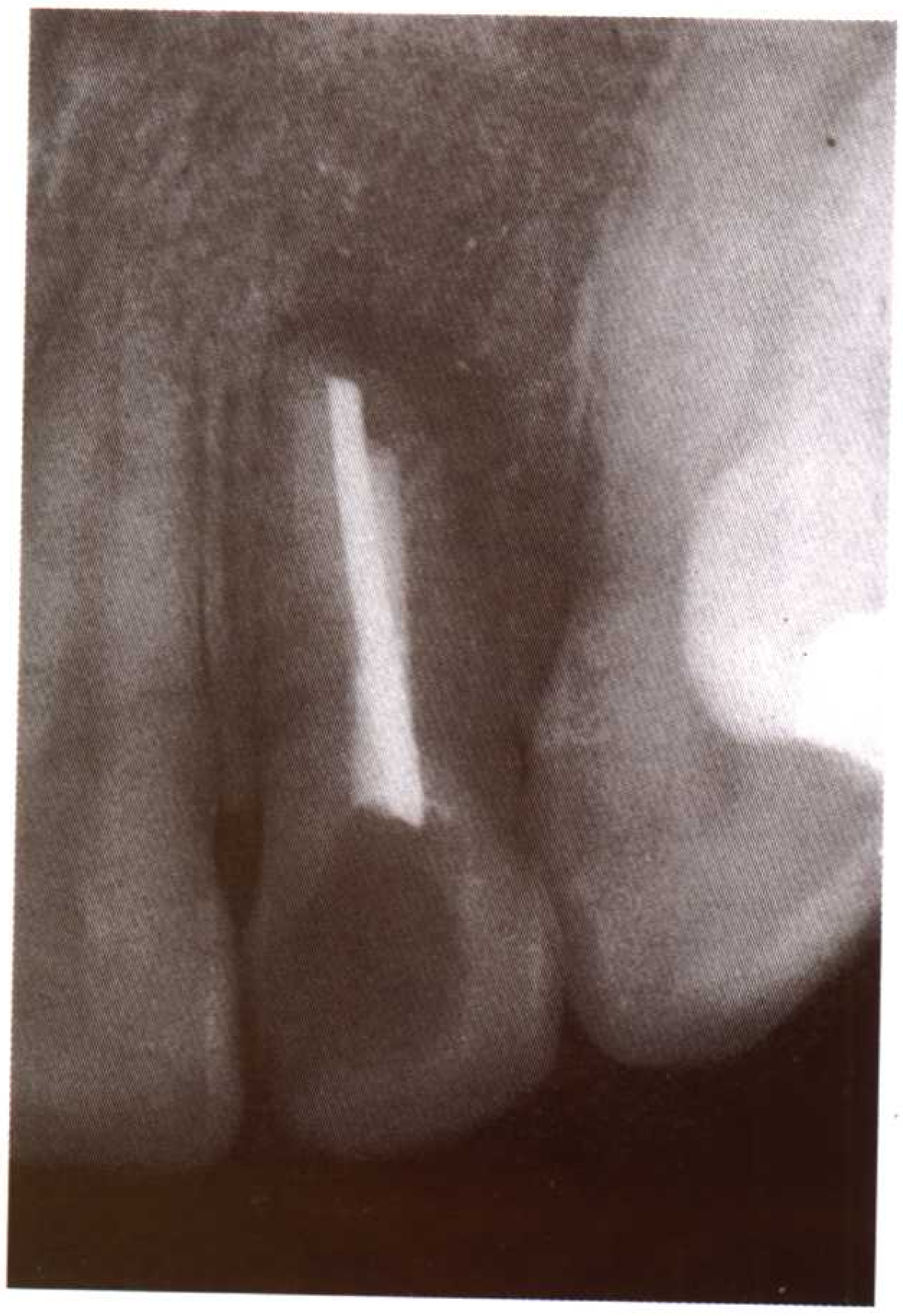


图 6–21a　上颌左侧侧切牙用牙胶和根管封闭剂再治疗之前的 X 线片

治疗前



图 6–21b　牙齿原来的颜色

治疗后

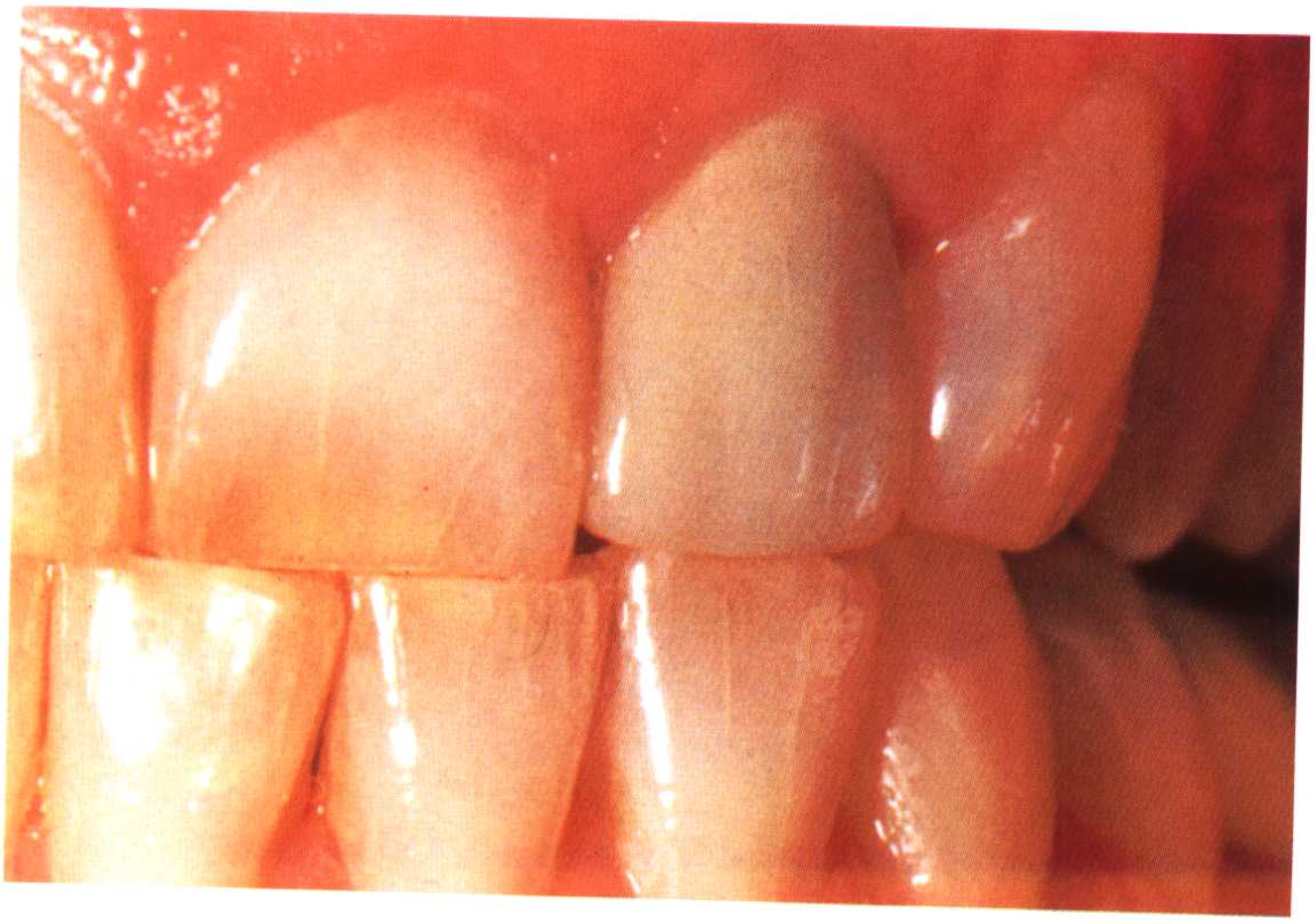


图 6–21c　烤瓷金属冠是一种可选择的方法。这个病例显示获得完美匹配的修复效果的难度

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

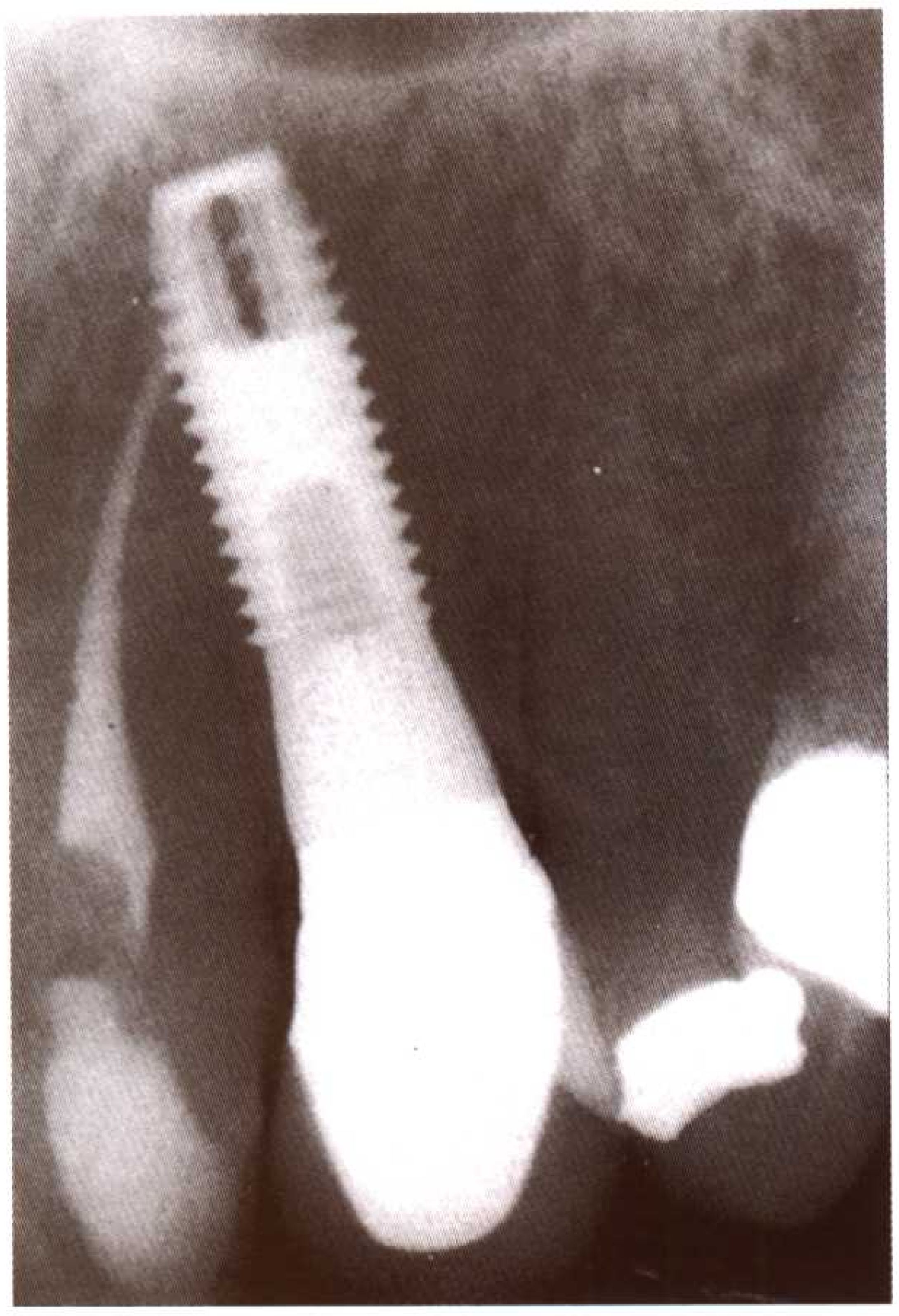


图6–22a 与单个种植体相邻的上颌左侧侧切牙的X线片



图6–22b 漂白治疗前



图6–22c 漂白后的牙齿与相邻的自然牙和种植牙有较好的匹配颜色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6–23a　上颌左侧中切牙根尖 X 线片，根管桩延伸至髓室

治疗前



图 6–23b　变色牙的临床外观



图 6–23c　在进行取出根管桩、再治疗和死髓牙漂白序列治疗前的患者



图 6–23d　取出根管桩，用牙胶、根管封闭剂进行牙髓再治疗，没有放置屏障前的 X 线片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图 6–23e　死髓牙漂白后颜色改变效果良好

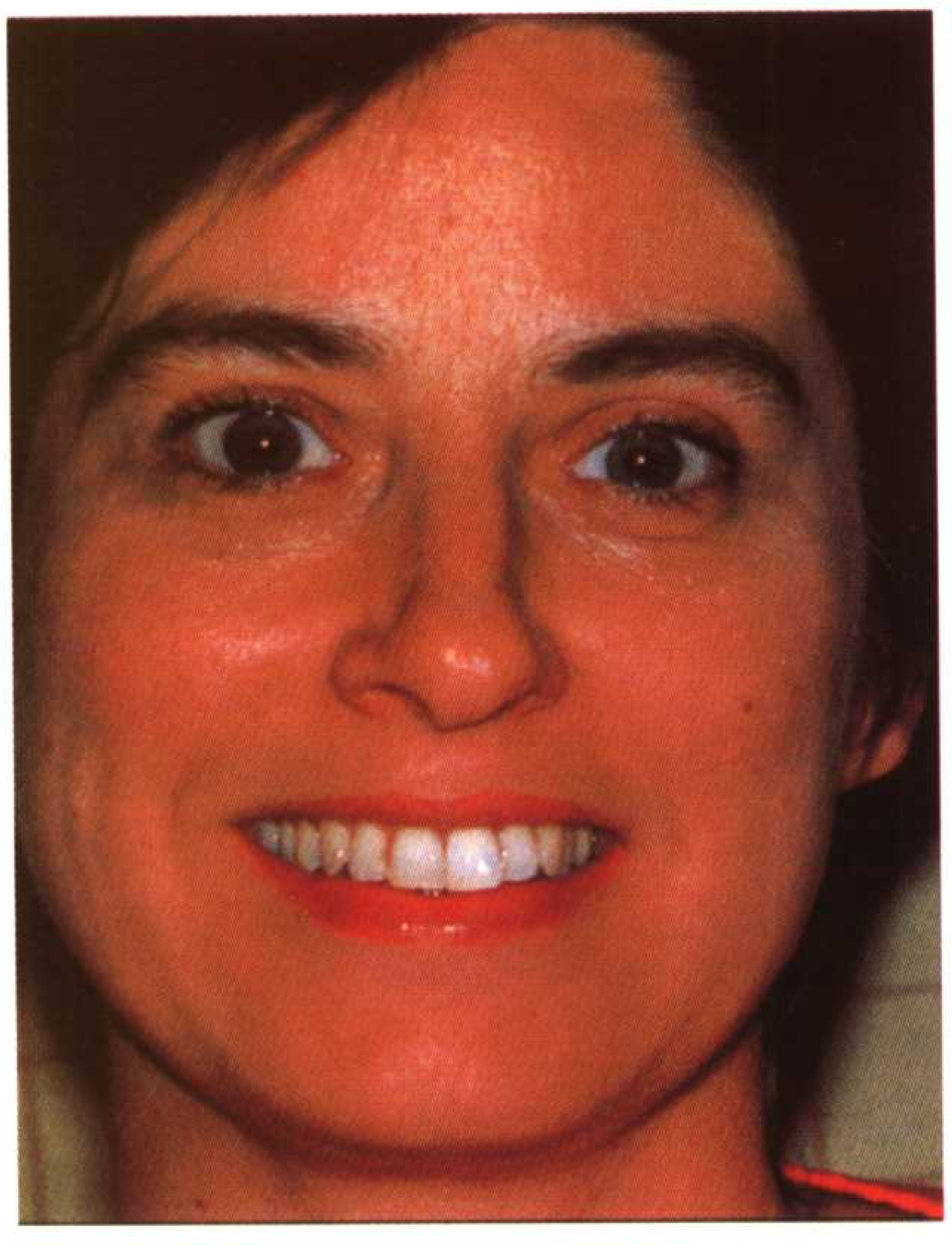


图 6–23f　成功的漂白使患者的笑容更美丽

（6–24a～6–24c 无髓牙漂白中的问题与解决方法：再次着色）



图 6–24a　上颌左侧中切牙（不同的患者）在死髓牙漂白后的即时效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

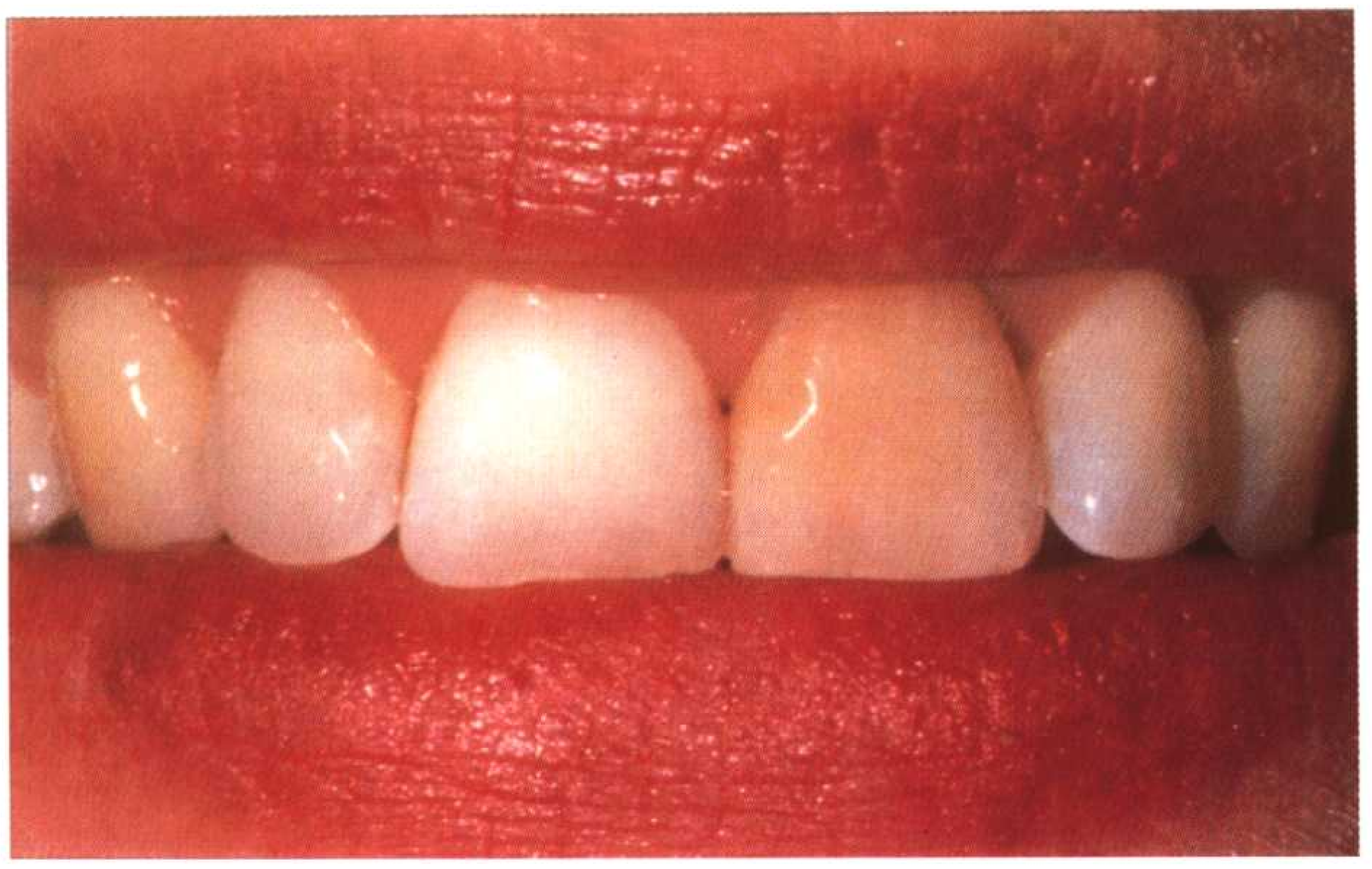


图 6–24b　髓腔入路在没有酸蚀的情况下用自凝复合树脂修复，3年后再次着色



图6–24c　用随行漂白法成功地再漂白。特别注意酸蚀髓腔入口洞面并用分层充填的光固化复合树脂修复，以使冠部微渗漏最小化

（6–25a～6–27c 无髓牙漂白中的问题与解决方法：钙化的髓腔）

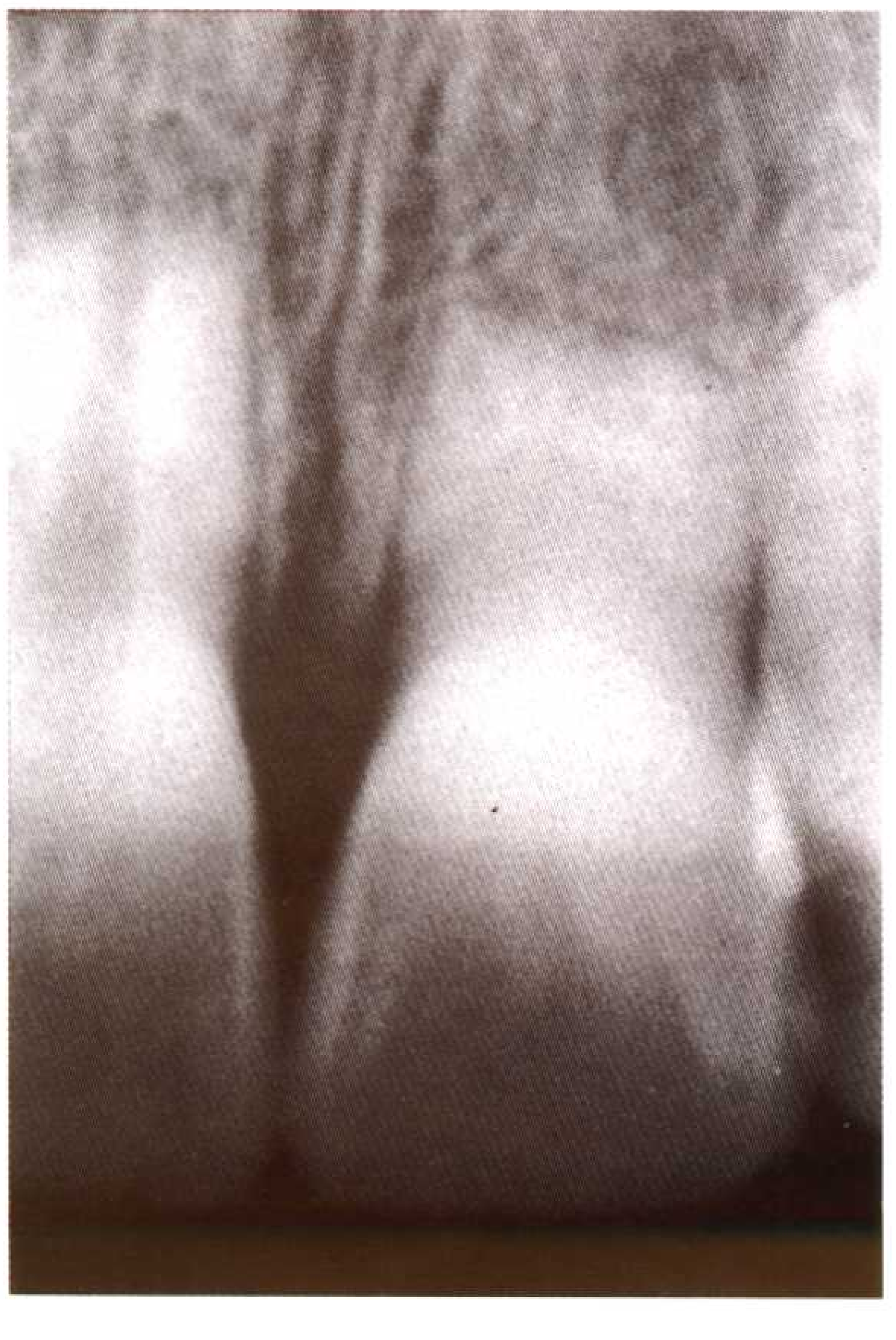


图 6–25a　钙化的活髓上颌中切牙治疗前X线片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前

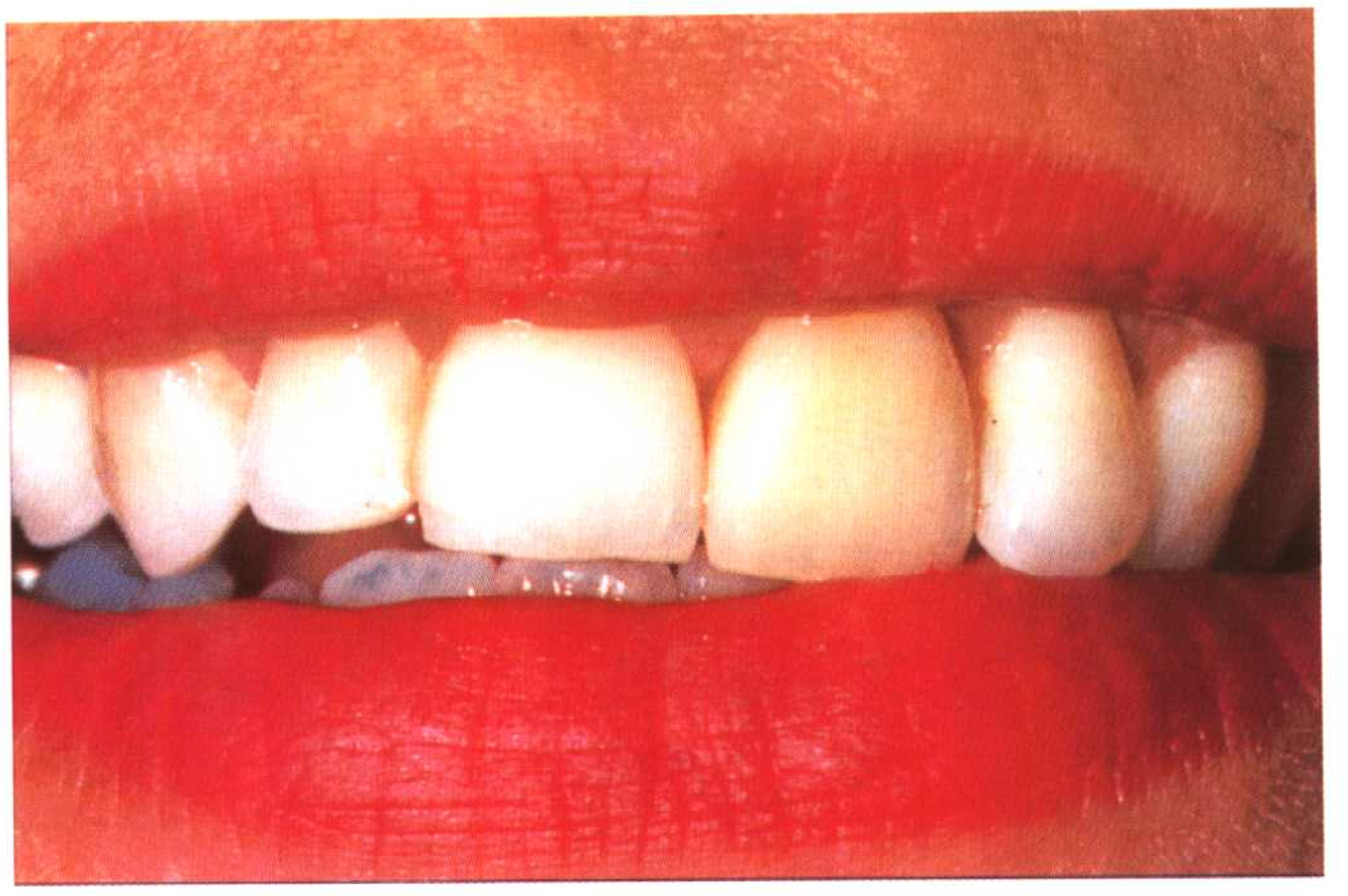


图6–25b　钙化导致的典型的牙色变暗治疗前的照片

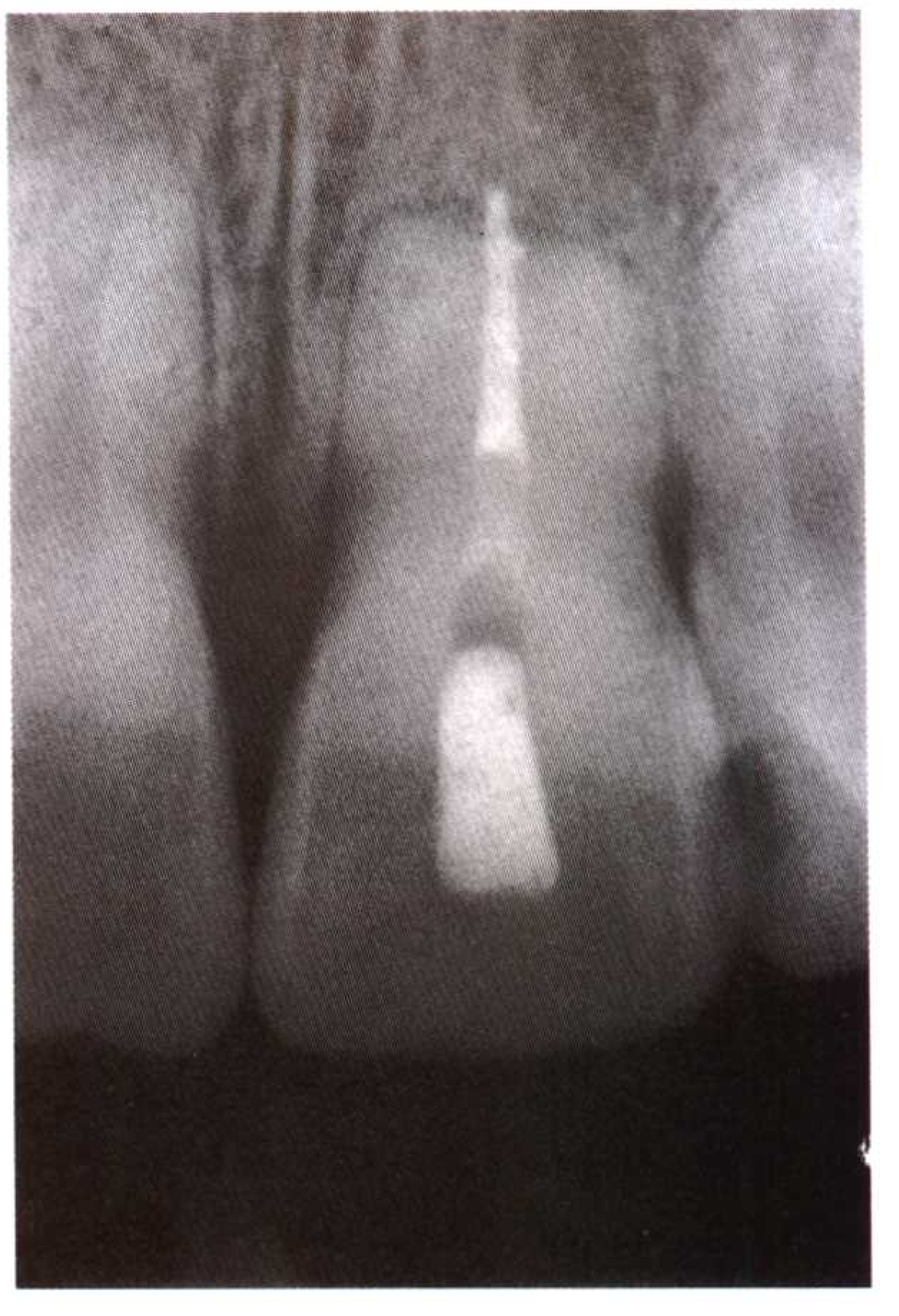


图6–25c　完成常规牙髓治疗

治疗后



图6–25d　冠内随行漂白后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6–26a　活髓上颌右侧中切牙治疗前 X 线片

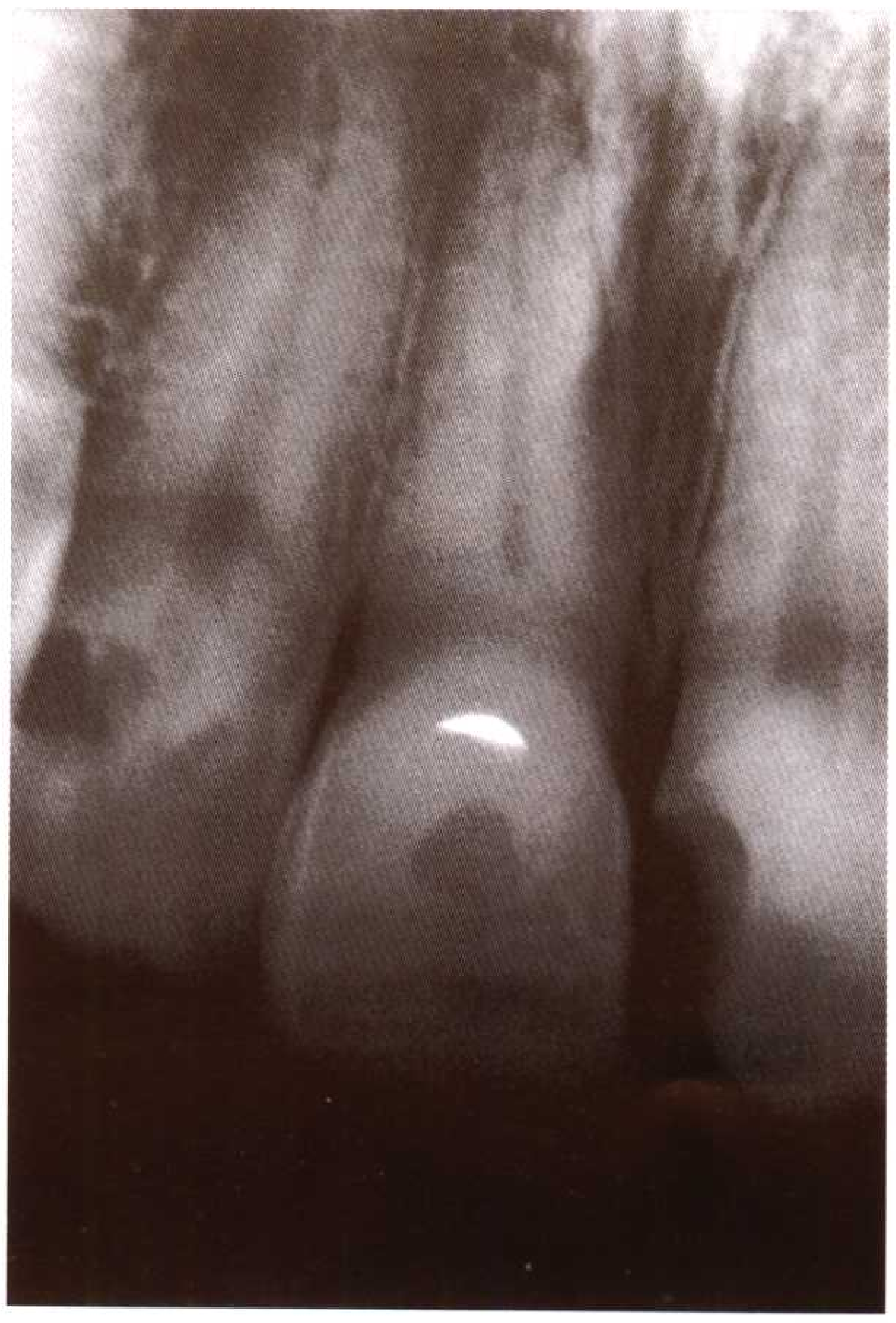


图 6–26c　只垫 ZOE 基底的髓腔入路 X 线片



治疗前

图 6–26b　髓腔钙化导致的牙齿变色



治疗后

图 6–26d　最后的成功结果（相邻的上颌左侧中切牙修复前）。患者必须注意此方法有导致牙髓坏死的风险，而且可能需要常规牙髓治疗或者手术治疗

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

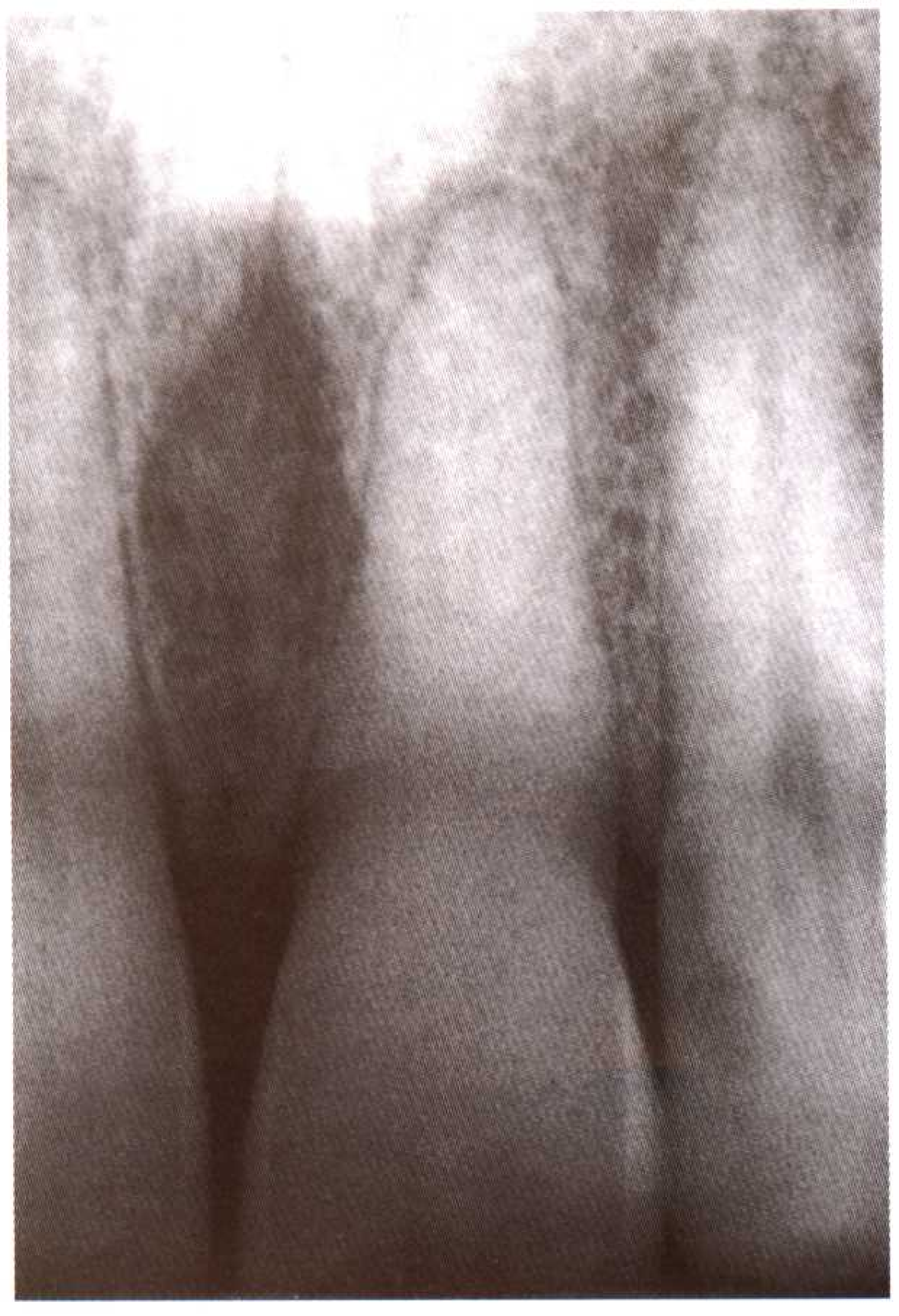


图6–27a　根管系统严重钙化的活髓上颌左侧中切牙X线片

治疗前



图6–27b　硬化牙本质占据髓腔导致的牙齿变色

治疗后



图6–27c　用刷子和过氧化氢进行外部加热漂白后获得的理想美学效果。这一过程需要增加相当多的椅位就诊时间和其他方法，包括单个牙的家庭活髓漂白和外部双重激活漂白

(David R.Steiner, DDS, MSD&John D.West, DDS, MSD)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Goldstein RE, Feinman RA. Bleaching of vital and non–vital teeth. In: Cohen S, Burns R (eds). Pathway of the Pulp, ed 5. St Louis: Mosby, 1991:628–639

2 Grossman LI. Endodontic Practice, ed 5. Philadelphia: Lea and Febiger, 1960: 385

3 Pearson HH. Bleaching of the discolored pulpless tooth. J Am Dent Assoc, 1958; 56:64–68

4 Nutting EB, Poe GS. A new combinaton for bleaching teeth. J South Calif St Dent Assoc, 1963;31:289–291

5 Spasser HF. A simple bleaching technique using sodium perborate. NY St Dent J ,1961;27:332–334

6 Holmstrup G, Palm AM, Lambjerg–Hansen H. Bleaching of discolored root–filled teeth. Endodont Dent Traumatol, 1988;4:197–201

7 Fredman S, Rotsein I, Libfeld H, et al. Incidence of external root resorption and esthetic results in 58 bleached pulpless teeth.Endodont Dent Traumatol, 1988;4:23–26

8 Harrington GW, Natkin E. External resorption associated with bleaching of pulpless teeth. J Endodont, 1979;5:344–348

9 Lado EA, Stanley HR, Weisman MI. Cervical resorption in bleached teeth. Oral Surg, 1983;55:78–80

10 Cvek M, Lindvall AM. External root resorption following bleaching of pulpless teeth with oxygen peroxide. Endodont Dent Traumatol, 1985;1:56–60

11 Latcham NL. Management of a patient with postbleaching cervical resorption. A clinical report. J Prosther Dent, 1991;65:603–605

12 Latcham NL. Postbleaching cervical resorption. J Endodont, 1986;12:262–265

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

13 Goon W, Cohen S, Borer R. External cervical root resorption following bleaching. J Endodont, 1986;12: 414-418

14 Gimlin DR, Schindler WG. The management of postbleaching cervical resorption. J Endodont, 1990;16: 292-297

15 Montgomery S. External cervical resorption after bleaching a pulpless tooth. Oral Surg, 1984;57:203-206

16 Ten Cate AR. Oral Histology: Develepment, Structure and Function, ed 2. St Louis: Mosby, 1985;234

17 Arens D. The role of bleaching in esthetics. Dent Clin North Am, 1989;33:319-336

18 Warren W, Wong M, Ingram T. An in vitro compari-son of bleaching agents on the crowns and roots of discolored teeth. J Endodont, 1990;16:463-467

19 Costas FL, Wong M. Introcoronal isolating barriers: Effect of location on root leakage and effectiveness of bleaching agents. J Endodont, 1991; 17:365-568

20 Rostein I, Zyskind D, Lewinstein I, et al. Effect of different protective base materials on hydrogen peroxide leakage during intracoronal bleaching in vitro. J Endodont ,1992;18:114-117

21 McInerney ST, Zillich R. Evaluation of internal sealing ability of three materials. J Endodont,1992;18:376-378

22 Smith JJ, Cunningham CJ, Montgomery S. Cervical canal leakage after internal bleaching procedure. J Endodont, 1992;18:476-481

23 Caldwell CB. Bleaching vital or nonvital teeth. J Calif Dent Assoc, 1966;42:234-235

24 Casey LJ, Schindler WG, Murata SM, et al. The use of dentinal etching with endodontic bleaching procedures. J Endodont, 1989;15:535-538

25 Ho S, Goerig AC.An in vitro comparion of different

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

bleaching agents in the discolored teeth. J Endodont, 1989;15:106-111

26 Lemon R. Bleaching and restoring endodontically treated teeth. Curr Opin Dent, 1991;1:754-759

27 Rostein I, Alkind M, Mor C, et al. In vitro efficacy of sodium perborate preparations used for intracornal bleaching of discolored non-vital teeth. Endodont Dent Traumatol, 1991;7:177-180

28 Wilcox LR, Diaz-Arnlod A. Coronal microleakage of permanent lingual access restorations in endodontically treated anterior teeth. J Endodont, 1989;15:584-587

29 Steiner DR, West JD. A method to determine the location and shape of an intracoronal bleach barrier. J Endodont, 1994;20:304-306

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第七章

综合漂白治疗中的多科室协作

当牙齿漂白作为改善患者笑容的整个治疗计划中的一部分时，不同专业的口腔医师间的协作就非常必要了。

以美容为目的的口腔治疗正在变得越来越普遍，因此，负责口腔健康维护的专业人士就有责任更多地了解其他相关领域的专业知识。对于口腔专业人士，能够完全了解当前在不同学科领域间能够利用哪些方法来满足患者的美观要求，改善他们的笑容，是非常重要的。口腔医学的各学科，从口腔综合科，到口腔正畸科、牙周科、口腔外科、正颌外科、整形和重建外科及其他相关学科，都应理解牙齿漂白的作用，并且，对每个病例预期要达到的美观效果都有基本一致的观点。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

出于同样的原因，口腔全科医生必须意识到，患者在咨询专科医生以前，会经常向他(她)们请教如何能获得更有吸引力的笑容。因此，全科医生常常是设计较复杂的综合治疗计划并组织协调口腔综合治疗小组的最佳人选。医生必须将患者治疗计划中的所有建议以及治疗后的医嘱都记录在案，并将这个记录以信件的形式分别寄给患者和你推荐给患者的专科医生。由于每个患者的美观要求不同，所以制定的治疗计划也不同，因此，医生必须将针对该患者的治疗方案，包括他(她)个性化治疗完成后的长期维护方案都告诉你为患者所推荐的专科医生。例如，如果你认为某位患者的牙齿需要在正畸治疗后再进行美容性的外形修整，就必须详细说明，在你为该患者组建的综合治疗小组中，你本人、正畸科医生或其他的专科医生将为患者完成外形修整。由于目前许多口腔专业科室都将漂白作为其业务的一部分，尤其是序列的漂白计划，因此，关于漂白的最终治疗计划的记录是非常必要的。

全科医生常常是设计较复杂的综合治疗计划并组织协调口腔综合治疗小组的最佳人选。

在我们的医疗服务过程中，主要开展口腔美容业务，超过半数的患者接受过正畸科医生的会诊；同样，也有少数患者咨询过正颌外科医生。整个综合治疗小组的会诊以及对所有治疗步骤的讨论对于形成良好的医患关系是非常必要的。一个口腔医生永远也不应从患者的口中听到，在治疗前，或是甚至在治疗过程中，他（她）未能给患者提供改善美观或保持功能健康的可供选择的所有方案。

所有必要的专科医生都会诊完毕后，再制定美容治疗计划。

每个联合了其他口腔治疗过程的漂白治疗计划都是不同的，正是这种协同工作决定了每位患者特有的治疗计划，也保证了其治疗的最终成功。在前面的章节中，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

我们描述了应如何选择适合做漂白以及如何排除禁忌做漂白治疗的患者。当确定漂白是一种可行的治疗方案后，下面的内容可以作为组建综合治疗小组的指导方针，为患者提供他所需要的全面的医疗服务。

一、结合口腔修复治疗的漂白

❶ 有缺损的修复体

为防止漂白液的渗漏，在做漂白治疗之前，牙齿上任何有缺损的修复体都应事先处理。包括仅仅重新酸蚀粘结封闭边缘作为一种暂时的保护措施，或以色泽较浅的新修复体将原修复体替换。如果口内有旧修复体的患者需要进行漂白，我们必须在治疗前向他们说明，牙齿漂白后可以变白，但修复体不会，漂白治疗后可能需要制作新的修复体以适应牙齿色泽的变化。我们应使患者充分认识到配色的过程是很复杂的（图7–1a～7–1c）。如果修复体的色泽比牙齿的色泽浅，常需要对牙齿的唇面进行再漂白，以获得较相近的色泽。



图 7–1a　有渗漏或缺损的修复体在第一次漂白前都应替换掉或行酸蚀封闭进行保护

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 7-1b　最后一次漂白完成后的 2～3 周内，不能用色泽较浅的复合树脂替换原有的脱色的修复体



图 7-1c　在最后一次漂白完成后，等一段时间，以确定稳定后的牙齿色泽与Ⅲ类洞复合树脂修复体最匹配

❷ 复合树脂直接粘结修复

在选择改变牙齿色泽的方法时，是采用复合树脂直接修复，还是采用瓷贴面，或是采用漂白治疗，许多患者常拿不定主意。由于你为患者制定的治疗计划是建立在对所有可行方案进行选择的基础上的，所以，你可以告诉患者，在色泽改善的综合治疗方法中，先以漂白治疗改善牙齿的色泽后，可以使后续修复治疗时采用的复合树脂或瓷贴面中含有较少的遮色材料，这样，牙齿可以获得更自然的半透明的外观。这是因为漂白后牙齿的色泽可以透过表面新的半透明的修复材料显示出来。

对于表面有杂色斑块着色的牙列，我们可以先将整个牙列进行漂白，然后再用粘结修复的方式改善其整个唇面或部分着色较深、漂白效果不佳区域的色泽（图 7-2a ～7-2c）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



图7-2a 患者很不满意自己复合树脂修复体的着色以及呈黄棕色的邻牙

治疗后

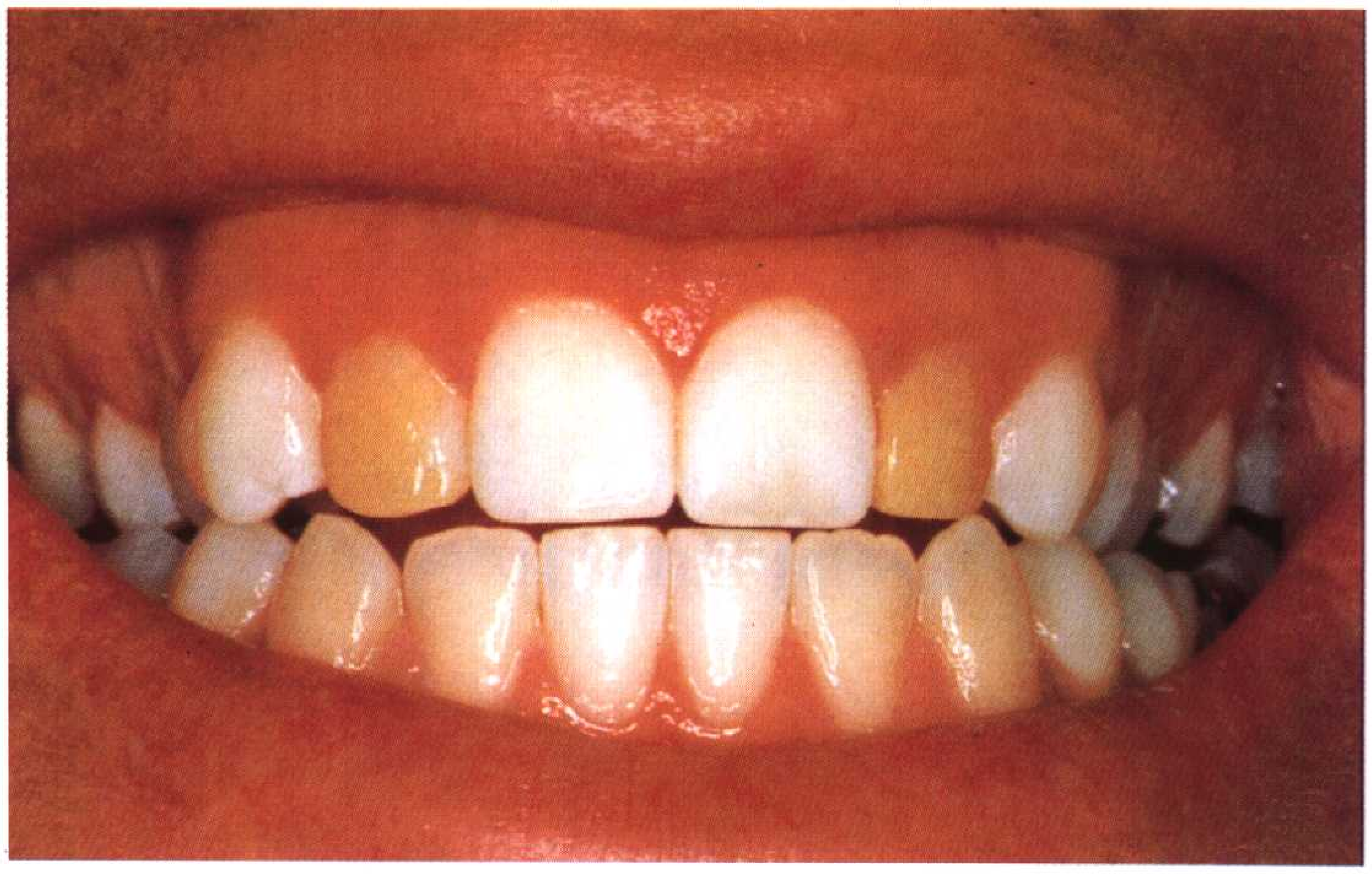


图7-2b 诊室内漂白结合家庭漂白治疗后，正常牙齿的色泽变白，但却突出了已经发暗的旧的复合树脂修复体

治疗后



图 7-2c 侧切牙粘结修复完成后，该患者的漂白－粘结修复联合微笑改善工程最终完成

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

当牙列上有明显的白色或棕色斑块时，在行粘结修复前，如果单独的漂白治疗无法获得满意的效果，最好采用微抛光结合漂白治疗的方法，使变色的区域尽量缩小（图7－3a～7－3b）。

如果牙齿上有修复体，最好在漂白完成至少1个月后再行重新修复，以获得更好的边缘色泽匹配度。此外，修复前的漂白治疗还有可能降低粘结强度，增加已有修复体的边缘渗漏。

在决定选择贴面或是漂白治疗前，需要仔细检查患者的釉质情况、牙齿的位置和牙弓的特点。首先，检查釉质的色泽和结构，看其透光性如何，都位于什么部位？对透明的釉质进行漂白可能会造成其透光性的进一步增加，因此，在口腔较暗的背景下，常会造成牙齿没有变白反而变得更暗的错觉。要根据患者自身对美观效果的期望值来判断仅行漂白治疗是否足够。这需要医生理解患者对“洁白”、“明亮”和“自然”的定义。



图7－3a 注意两个中切牙上棕色的着色区域

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图7-3b 诊室内的牙齿外漂白帮助获得了更均一的牙齿色泽。接下来可以通过粘结修复、贴面或是进一步的漂白治疗以帮助患者获得其期望的洁白效果

有时，牙齿位置不齐或牙弓形态紊乱会影响医生的选择，是做漂白治疗还是行粘结修复。尽管漂白治疗能很好地改善牙齿的色泽，但患者往往对最终的结果并不满意；洁白的牙齿依然可能因为位置不正而缺乏美感。因此，粘结修复或贴面修复是更好的治疗选择，它不仅能洁白牙齿，同时能造成牙齿位置较正的假相。然而，最佳的选择还是在正畸治疗后再行漂白治疗，这样可以收到最佳并且最持久的美观效果。当然，如何选择治疗方案，最终将取决于患者个人的意愿。

❸ 瓷贴面修复

当牙齿需要做瓷贴面修复时，漂白治疗的过程需要做更严格的控制。如果漂白治疗的效果不完全或是没有获得满意的色泽，通过粘结修复，医生可以很容易地改善牙齿的色泽。当然，这显然对瓷贴面是不可能的。一旦贴面完成，任何的色泽改变都无法完成。事实上，当技工一旦完成瓷的烧结，其色泽就已经固定了。这就意味着，在决定为患者做瓷贴面修复之前，你必须确定已完成漂白治疗的牙齿的色泽是患者满意的色泽（图7－4a～7－4d）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一个目前还存在争议的观点是：在取模制作贴面和戴修复体的间隔期间，患者是否应继续做家庭漂白。许多患者都有这种要求，想借此快速获得最佳的色泽改观。必须了解你的患者！这样做可能适用于并不追求完美的患者，但对于对色泽美观要求很高的患者，这样做他们可能会对最终产生的不完美的色泽匹配感到失望。一些研究人员曾报道，即便是非常完美的色泽匹配，也需要继续做或定期做家庭漂白，以匹配瓷贴面的色泽效果。

漂白最后 1 个疗程完成后，至少等 3 周再记录牙齿色泽。

当上下牙列都需要进行色泽改善时，对于下颌牙列，漂白治疗是一种比贴面修复更为简单的方法。首先，下颌牙列贴面修复的技术难度比较大，而且咀嚼以及其他一些不良的口腔习惯都更容易导致下颌贴面修复失败。其次，漂白治疗在改善下颌牙列微笑时显露较自然的色泽差异方面，有很好的效果。一般的患者，微笑时下颌牙仅有唇面切缘很少的部分显露。而下颌前牙的切 1/3 和中 1/3 由于釉质厚度的增加，常是所有牙齿中色泽最白的部分。而靠近颈缘不易显露的部分，则由于釉质较薄，牙本质的色泽显露更为明显。第三，漂白治疗对下颌牙列的可见部分有很好的治疗效果，这是因为下颌牙列切缘主要由釉质构成，能够吸收更多的漂白液。

治疗前

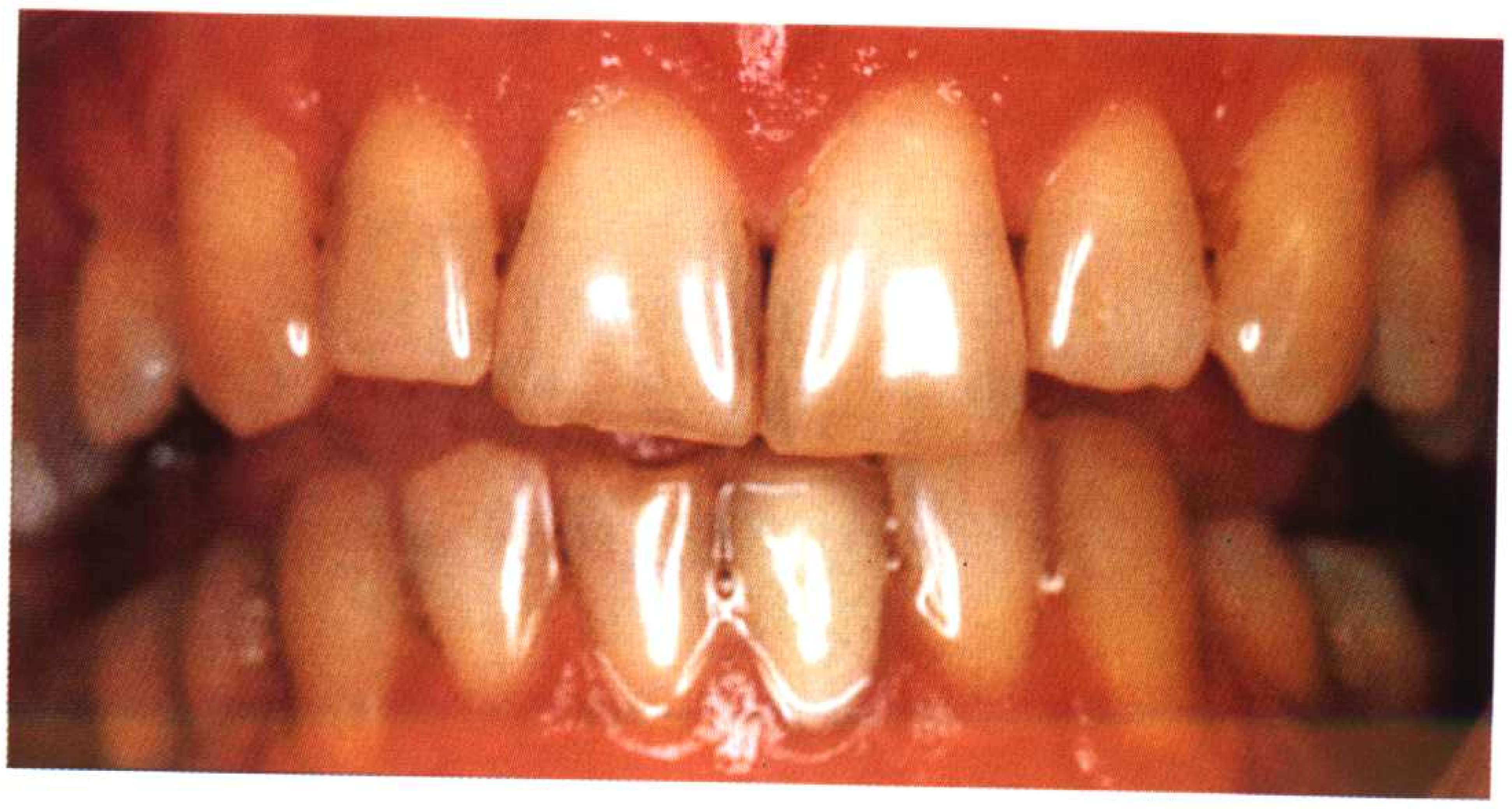


图 7–4a　这位 41 岁的患者不满意其变色的牙齿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 7—4b　以上颌牙列为参照，首先对下颌牙列进行漂白。注意，牙列排列紊乱的部分原因是牙齿的磨耗和萌出时间顺序的差异

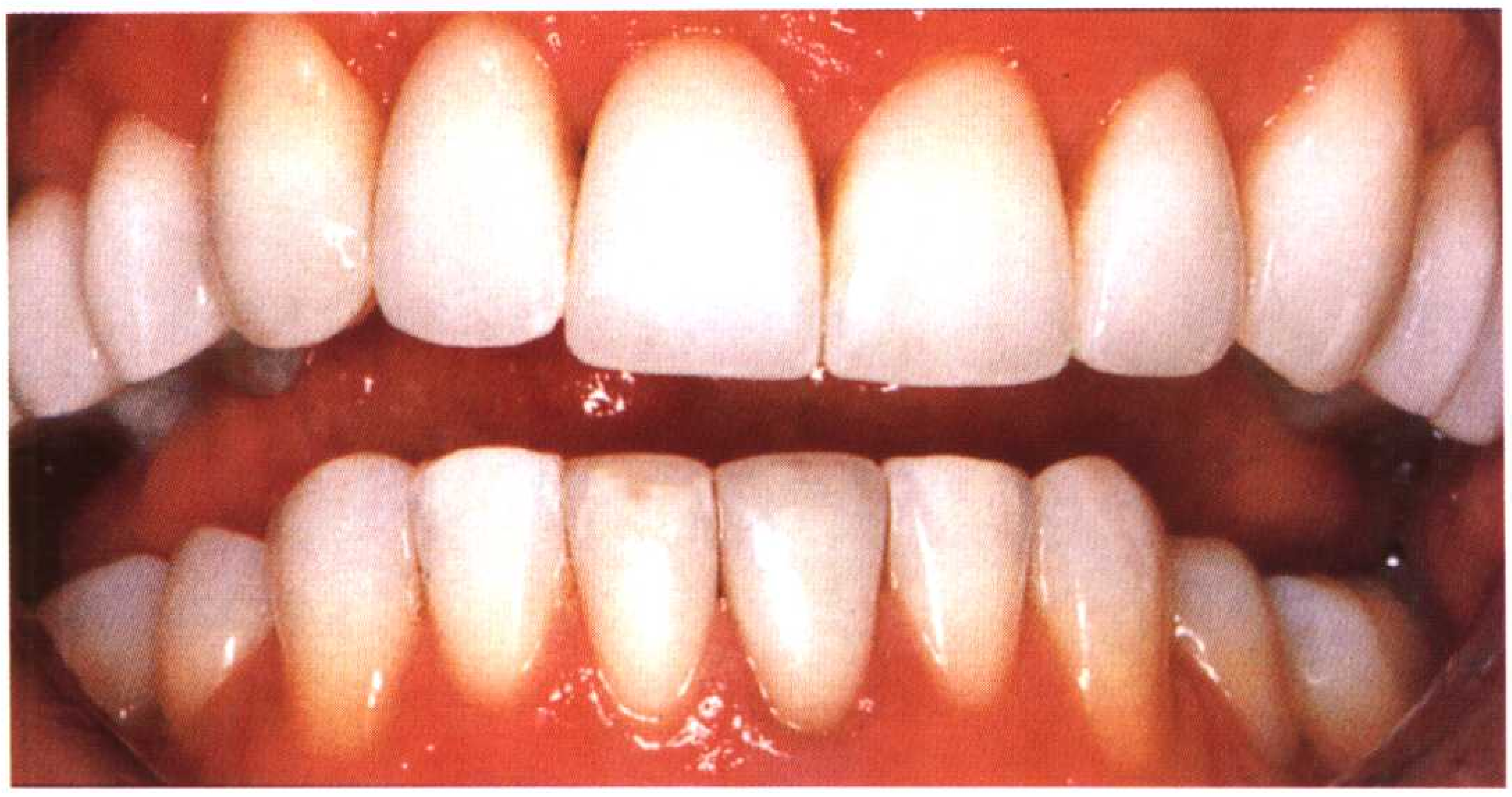


图 7—4c　首先对下颌牙列进行漂白可以使上颌牙列在瓷贴面修复时，选择更白的色泽

治疗后



图 7—4d　治疗完成后，患者微笑时的效果显示，通过上颌的 12 个瓷贴面修复，不仅获得了很好的色泽效果，并且改善了牙齿排列不齐的状况

最后，上下颌牙列的色泽并不用匹配得非常完美，因为上下颌牙齿并不经常保持接触，下颌牙列常位于上颌牙列的舌侧，这也使下颌牙列平常看起来就更暗一些。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

对于漂白治疗结合瓷贴面修复，与结合复合树脂粘结修复一样，至关重要的是理解好每位患者的满意度。可以向患者介绍上述的所有方法，但如果患者是一位完美主义者，那么上下颌全部行瓷贴面修复可能是惟一选择。

❹ 冠修复

在一些特定的情况下，由于其良好的固位力或需要借助其来固定几个修复体，冠修复仍然是我们进行治疗的选择之一。从美容角度看，冠可以遮盖其下被修复牙齿上较深的着色并且可以对其色泽进行任意的调整或匹配。一些在复合树脂或瓷贴面修复方式出现前修复的牙齿，常需要重新做冠修复。在任何一项这样的治疗计划中，如果有相邻或对合的牙齿需要做美容性冠修复，那么患者必须先行漂白治疗。有两个原因，首先，想将一颗牙齿漂白以匹配相邻的冠的颜色是非常困难的，但冠在制作时可以很好地匹配邻牙漂白后的色泽。其次，新的冠修复体及其粘固剂最好能尽量少地暴露于漂白液中（图 7－5a～7－5d）。

要在最后一次漂白治疗完成 2～3 周后再行冠修复体的选色。我们必须了解，许多患者都不愿再等这么长时间，并且要求你选择较最终确定的色泽更白的颜色来制作冠修复体。这样的做法存在潜在的问题，因为它是建立在患者对漂白治疗的一种错误观念基础上的，即认为漂白治疗可以一直进行下去，当效果满意后，就可以马上停止。如果患者坚持要这样做，一个较好的方法是，通过两阶段的诊所漂白后，在冠修复体制作过程中做一次家庭漂白来加快漂白速度。这样可使你对漂白治疗最终可能获得的结果有较好的把握。与患者仔细地讨论治疗计划，尤其是关于漂白治疗局限性的部分。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前

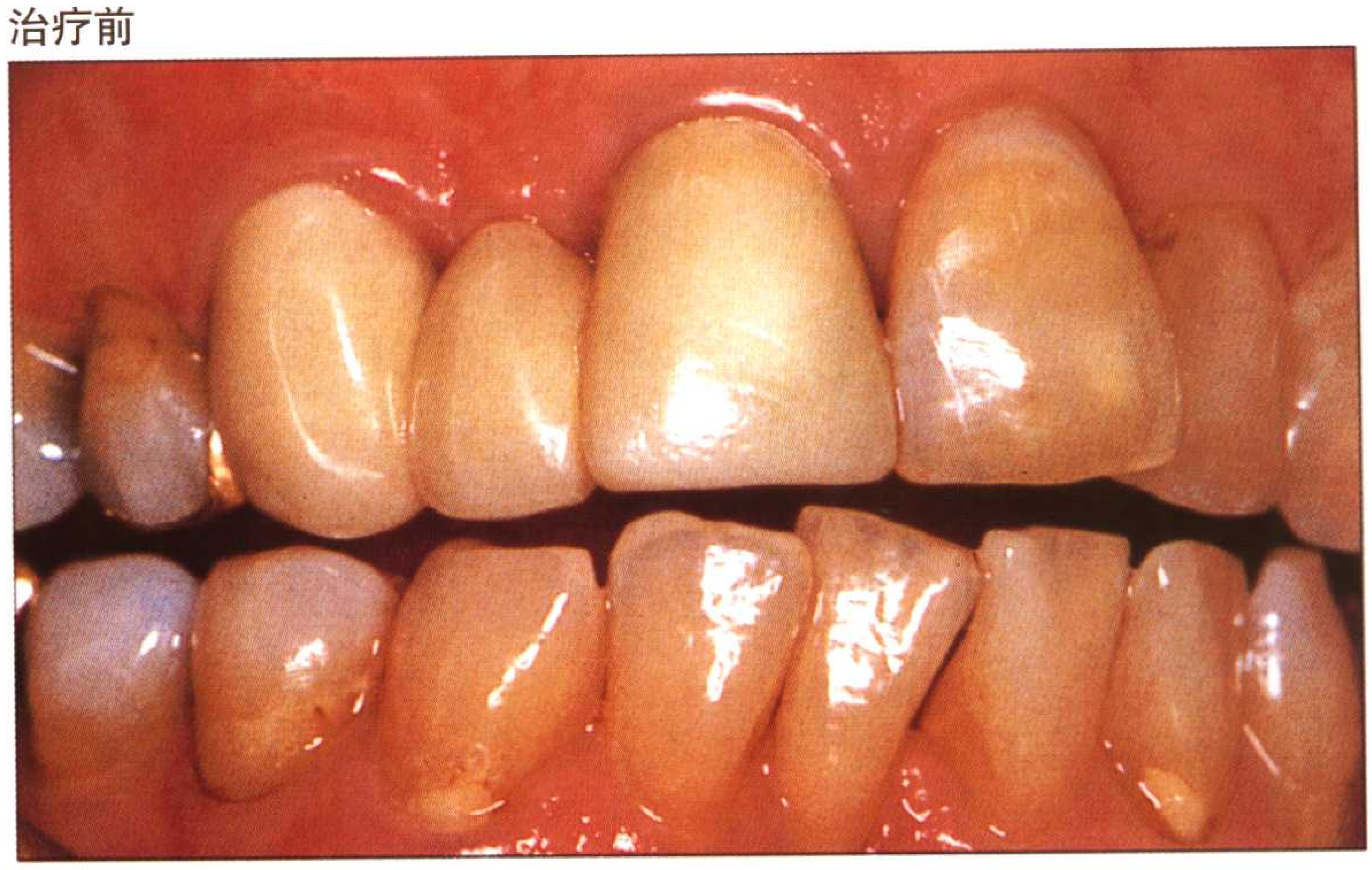


图7-5a　这位63岁的女性患者对自己扭转并伴着色的牙列很不满意

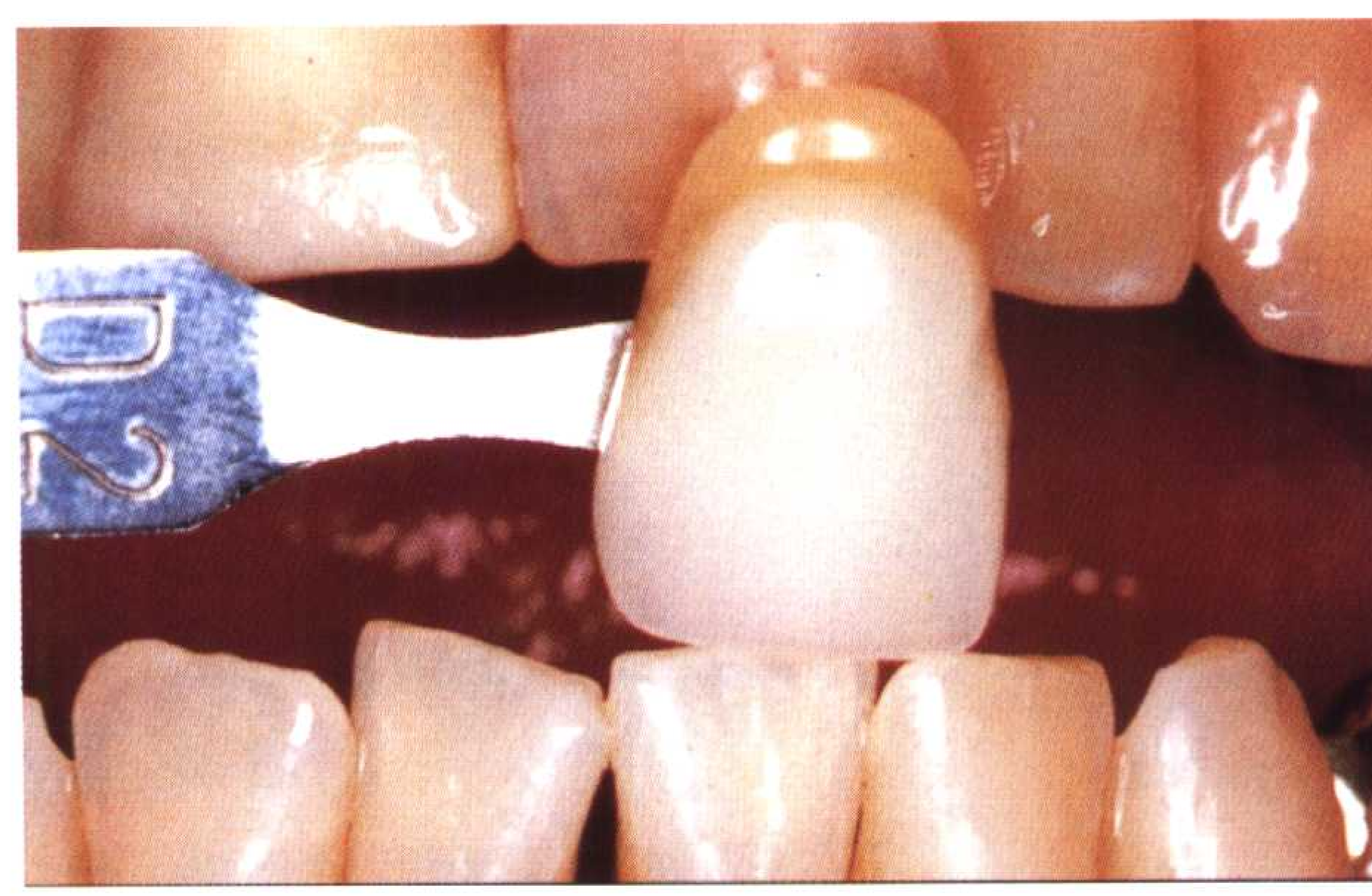


图 7-5b　下颌牙列漂白完成几个月后，进行了上颌修复体的选色

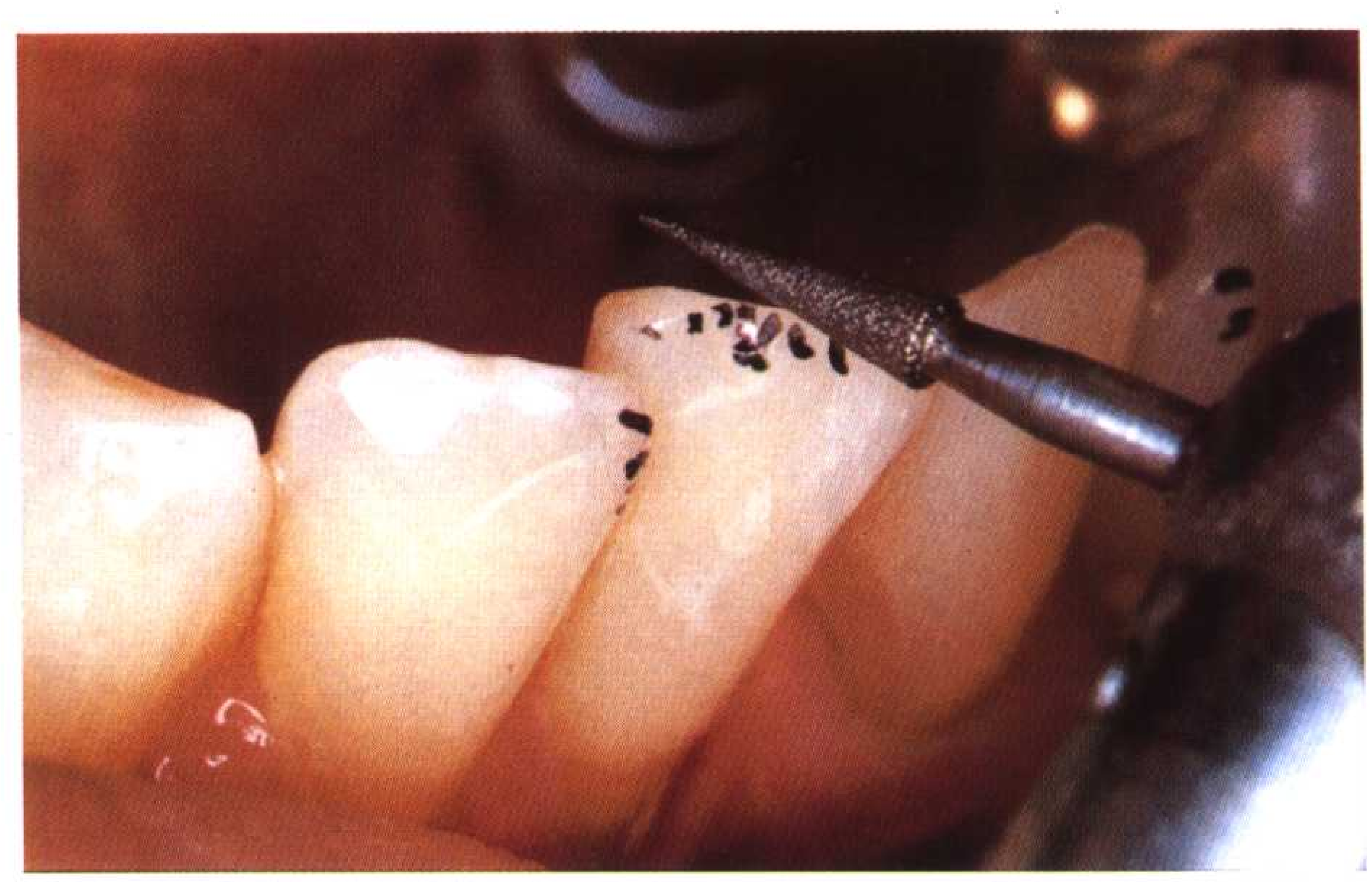


图7-5c　下颌牙列也进行了美容性的外形修整，以使其看起来更整齐一些

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后

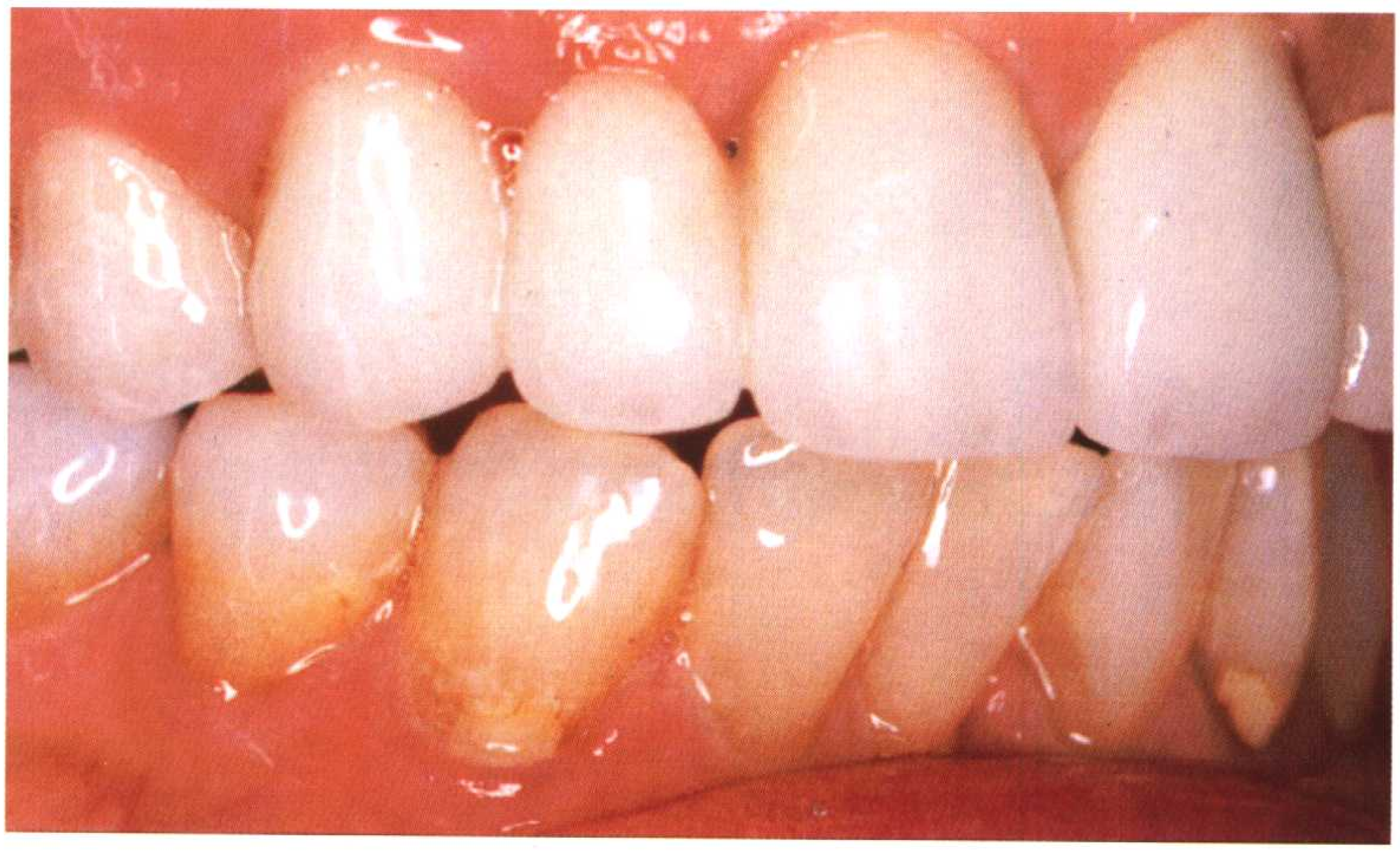


图 7–5d　上颌牙列修复体的色泽可以比下颌前牙漂白后的色泽更白一些

二、结合牙周治疗的漂白

许多接受漂白治疗的患者可能都在同时接受着牙周科医生的治疗，或是在他们的综合治疗计划中需要包括牙周维护治疗作为其治疗计划的一部分。牙周疾病是世界上最常见的健康问题之一，据推测，约有95%的成年人曾受到过牙周疾病的困扰。它是影响成年人笑容的主要原因，也是造成成年人失牙、牙龈退缩、牙齿邻间隙软组织丧失和笑线关系改变的最主要原因。

作为一项基本的原则，漂白治疗须在口腔疾病控制后及牙周疾病治疗后再进行（图 7–6a～7–6c）。如果患者有感染性牙周疾病的表现，那么，必须在其治愈后才能进行漂白治疗。如果牙周问题导致的牙龈增生覆盖了釉质，漂白治疗必须在牙周手术完全暴露整个牙冠后再进行。如果在牙冠完全暴露前就行漂白治疗，将会造成牙周手术后，牙龈覆盖未漂白的部分与其他部分色泽的不一致。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙龈萎缩

当牙龈的退缩导致牙齿邻间隙龈乳头丧失影响美观时，我们可以用接近牙龈色泽的或是接近牙齿色泽的复合树脂将相邻的牙齿粘结在一起，并占据邻间隙。在这样的病例中，牙周治疗是首要的，接下来是漂白治疗，最后是复合树脂的粘结修复。这样，可以确保对漂白后牙齿色泽的较好匹配。

若牙龈退缩伴有组织缺失时，我们需要牙周科医生对其做出判断，牙周手术是否可以修复裂隙并替换缺失的组织。这必须在进行任何漂白治疗前做出决定。

有大量牙槽骨丧失的患者，其牙骨质暴露较多，可能最终需要行复合树脂、贴面或是全冠的修复方式。对于这类患者，在贴面或全冠修复前做漂白治疗只会浪费你的时间和患者的金钱。但如果选择了牙颈部复合树脂粘结修复的治疗计划，那么最好在修复前先行漂白治疗。治疗时必须使用橡皮障或其同类产品（Den Mat 或是 Ultradent），将其覆盖在最终要被复合树脂覆盖的牙骨质部分（参见图 3–4）。

治疗前



图 7–6a　在正畸治疗后，这位患者的牙齿排列整齐了，但牙列与上唇下缘间的位置关系却并不协调，造成这种微笑时牙龈过度暴露的主要原因是其垂直性的上颌前突

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图7-6b 去带环及正颌手术后的效果，其中包括了对上颌骨的垂直压缩术

治疗后



图 7-6c 治疗完成后最终的效果。通过正颌外科手术、正畸治疗、美容性的外形修整以及漂白治疗，最终达到了口颌系统的协调美观

如果要在牙周治疗后再做漂白，由于上橡皮障可能会刺激牙龈组织，则术后至少等6～12 周才能行漂白治疗。

只有在确定牙周治疗或牙周手术不会改变需要漂白牙面的数量，并且所有可能发生的感染都在控制之中时，才能在牙周治疗前先行漂白治疗。这种情况可能出现在牙龈已经发生退缩或唇线过低的患者身上，这时，牙周手术对患者微笑时暴露的牙齿数量不会产生影响。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、结合正畸治疗的漂白

正畸治疗可以改善患者的外观、功能及语音。在过去的很多年中，正畸治疗仅应用于儿童和青少年，但现在，40%以上的正畸者都是成年人。正畸科医生与做漂白治疗和其他美容治疗的口腔医生间相互合作、相互沟通的重要性，已经无需再多做强调了。

正畸治疗与漂白治疗间的顺序安排取决于对患者采用下列哪一种治疗方式：

（1）当主要的正畸矫正需要戴固定矫治器时，最好在摘除矫治器，牙面上所有的粘固剂及树脂材料都完全清理干净后再行漂白治疗。但很少的情况下，如果需要，也可以在患者戴着固定矫治器的同时进行有效的漂白治疗。对于大多数患者来说，等待并不是问题，而且在他们看来，漂白治疗理应在正畸治疗完成后进行。

（2）对于某些患者来说，先获得某些方面美观效果的改善至关重要，因此，可以先对其牙列进行漂白。这类病例往往希望在牙齿漂白后再粘陶瓷或金属托槽，将漂白治疗安排在正畸治疗之前。

（3）当患者是采用活动矫治器进行较简单治疗时，漂白治疗可以与其同期进行（图 7−7a～7−7e）。了解正畸治疗到底是为完成某一颗牙的轻微移动，还是为了整个牙弓的排齐或扩展是非常重要的，因为有时在戴矫治器前，对某些位置不正的牙齿进行漂白会更容易一些。

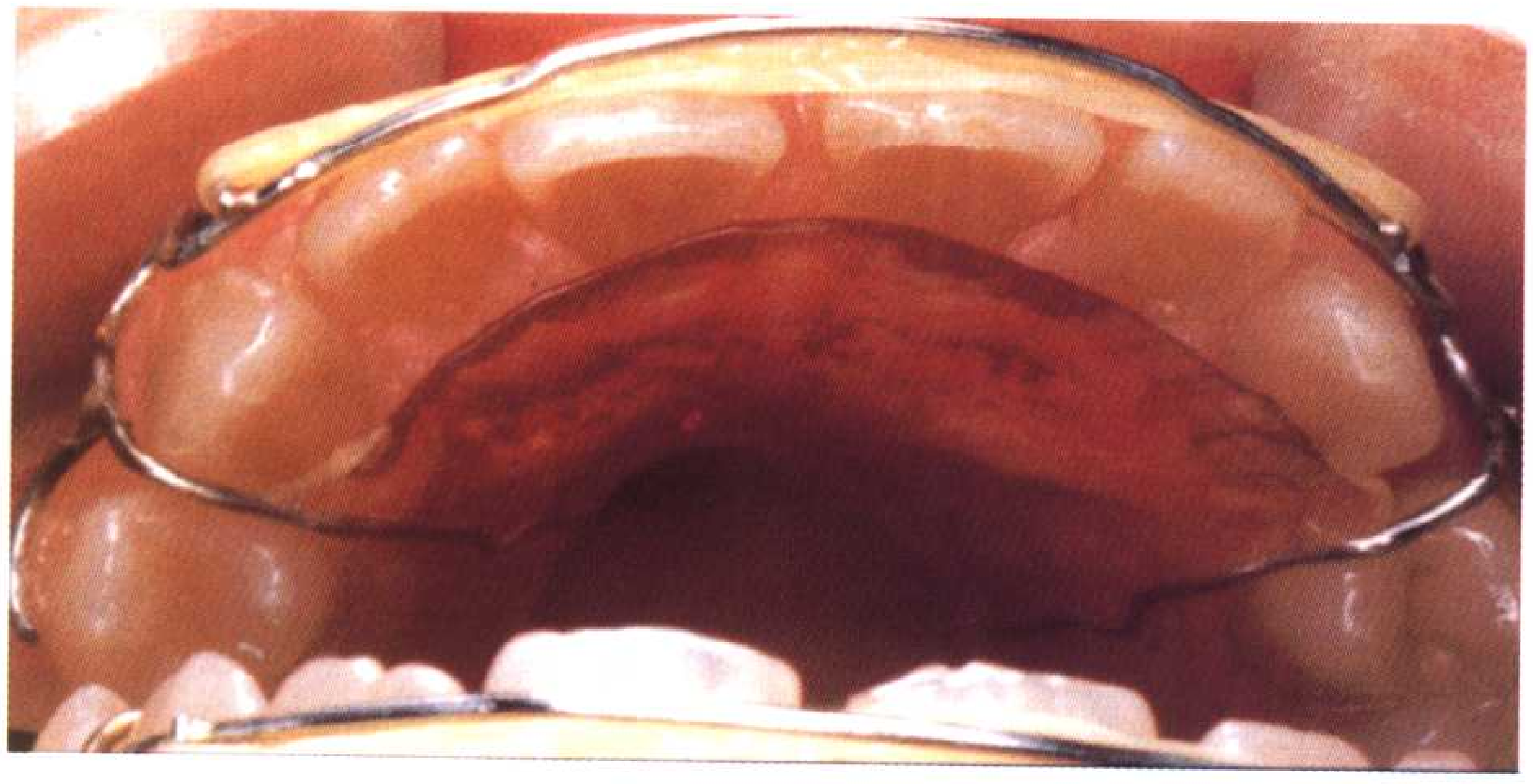
(4)Goldstein 和 Salama 发明的合并牙列套技术提高了正畸科医生与口腔全科医生之间协作的可能性（图 7−8a～7−8c）。这种牙列套的大部分作用是复位矫治器，即移动牙齿到其合适的位置，同时也可以装较温和的漂白液。气孔必须设计在牙弓之间，以确保漂白液不会漏出。我们初步的经验是，让患者在睡觉或在家时佩戴牙列套，将家庭漂白作为患者正畸治疗的一种即刻保持治疗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



图 7–7a　这位19岁的女性患者希望改善其变色及位置不正的牙齿



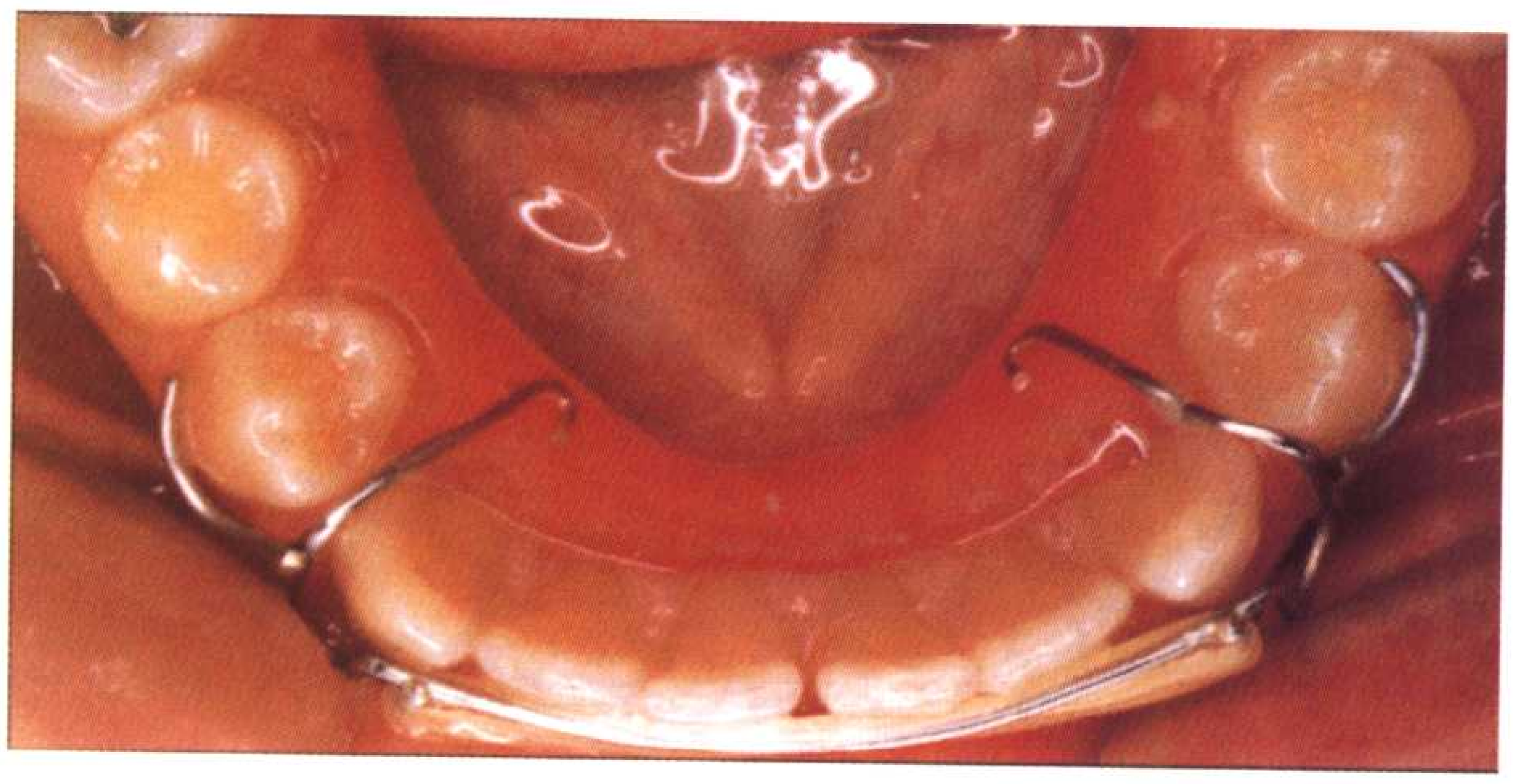


图 7–7b、图 7–7c　可摘Hawley矫治器用来关闭间隙。同时用橡皮筋来帮助加速牙齿的移动

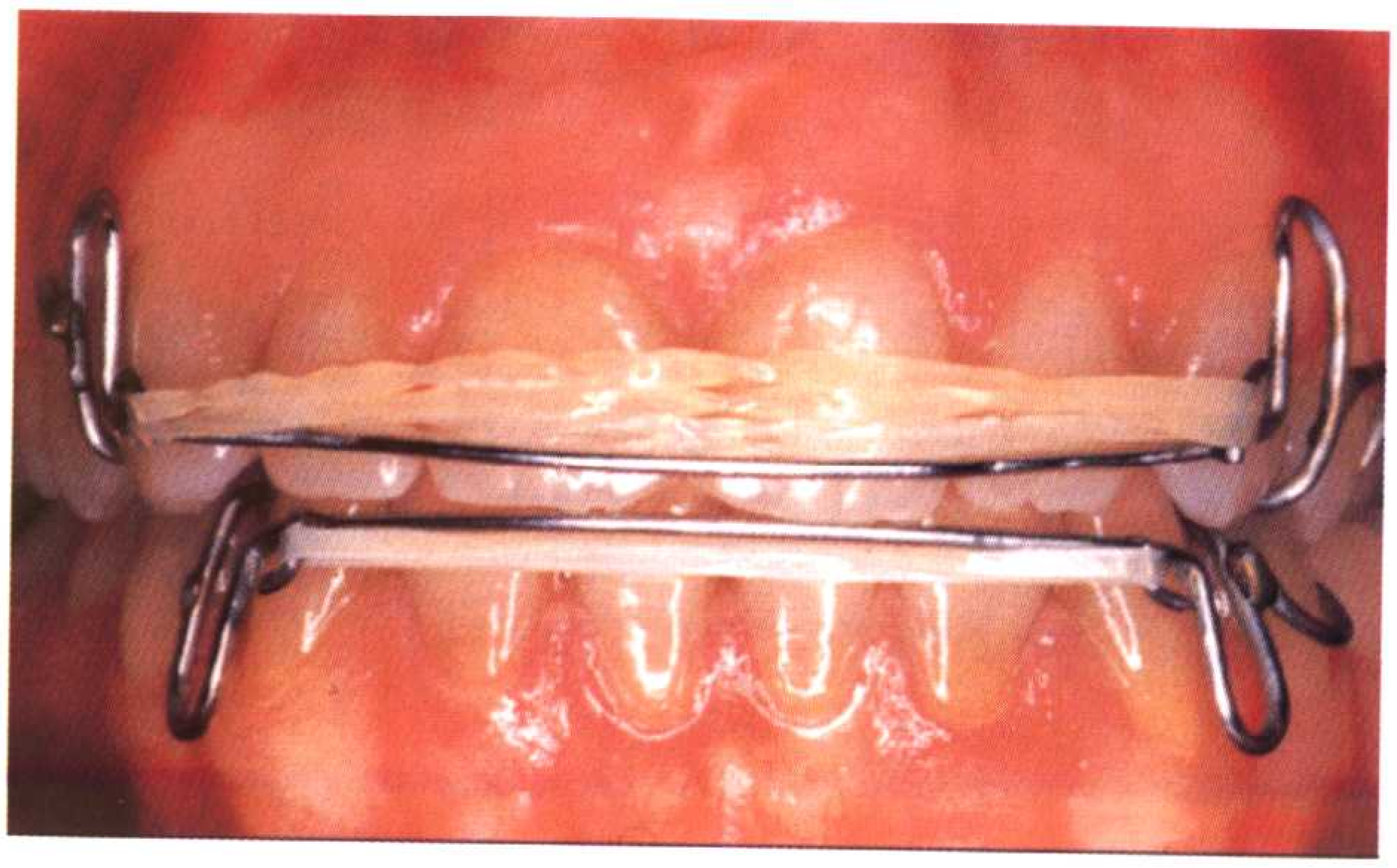


图 7–7d　间隙关闭后，在保持治疗的同时，对上颌牙列进行漂白

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗后



图 7-7e　牙齿位置基本固定后（大约3个月后），诊室内漂白帮助患者改善了牙齿颜色



图7-8a　这位患者轻度的前牙拥挤需要采用复位矫治器纠正



图 7-8b　由于患者希望同时改善牙齿的色泽，复位矫治器将同时用作漂白牙列套。漂白液正被直接注入矫治器内

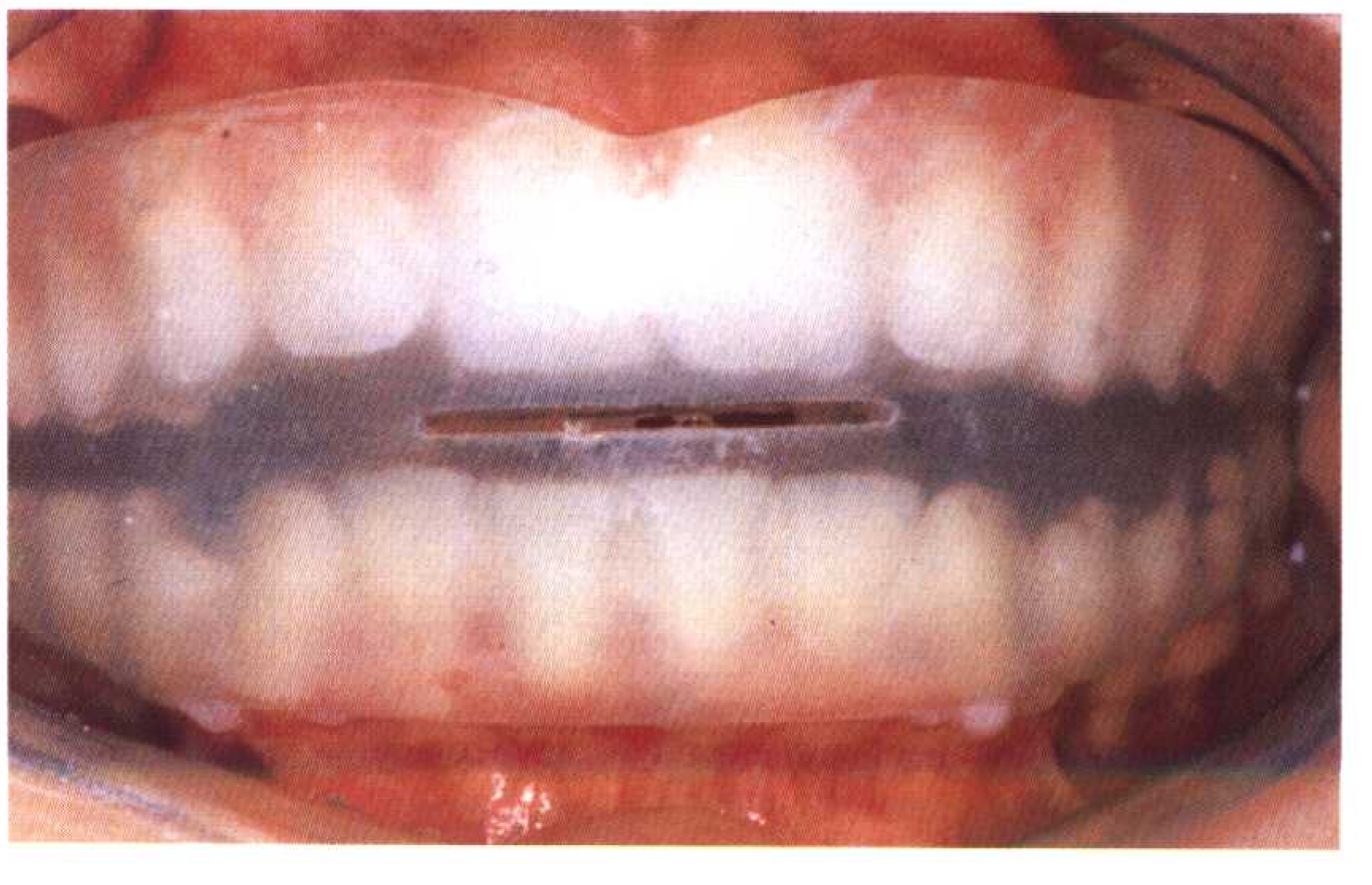


图 7-8c　患者使用的联合牙列套－保持器可以在矫正牙齿的同时完成漂白治疗

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如果远期的研究支持我们的发现，那么由于解决了患者在夜间不佩戴保持器这个普遍问题，许多正畸科医生都会非常感激我们的。

四、结合其他美容治疗的漂白

当漂白治疗无法解决所有问题的时候，其他方法常可作为重要而且有效的备选或附加治疗方案。患者必须完全了解漂白治疗的局限性，并记住，任何影响牙齿色泽的金属修复体在漂白治疗前都应去除。对于需要选色的复合树脂粘结修复或贴面修复，也应事先去除金属修复体。替代的修复体可以选择复合树脂或瓷修复体（图7−9a～7−9d）。

❶ 美容外形修整

“有吸引力”的微笑最普通的两个特征常是牙齿的“整齐”和“洁白”。这两个特征常可通过保守性的美容外形修整与漂白治疗的结合来获得。美容外形修整，或对正常牙齿进行形态修整以达到牙列排列整齐错觉的效果，几乎可以扩展应用到每个病例中。Goldstein曾在1987年报道，在一项关于个人吸引力的观点的调查中显示：超过95%的受调查者可以接受通过美容外形修整进行一些改善。几乎每个人都可以通过对牙齿的形态修整获得更具吸引力的笑容，从而改善自己的侧影。观察侧面像最简单的方法是通过照片或是视频影像，因为它们表现的是二维影像而不是三维影像。如果咬合关系稳定，可以借此描绘深覆𬌗或深覆盖的外形轮廓。Simring曾报道，如果正中𬌗或前伸𬌗中任何一个𬌗关系保持完好，那么正中𬌗或前伸𬌗就都可以做改变，且仍然保持咬合的稳定性。

尽管对完成各项治疗的顺序并没有严格的要求，但

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一般都是先进行漂白治疗，当牙齿的色泽改观后，再通过美容外形修整获得患者希望的美观效果。在漂白治疗和外形修整完成后，有些患者可能还会问，需不需要再进行额外的修复治疗。

如果患者对初步治疗的效果满意，那么比起对牙体组织有损伤的复合树脂粘结修复、贴面或是冠修复（伴有使用寿命和需要再修复的问题），保守的治疗方法当然是更好的选择。

治疗前



图7–9a　这位患者对其变色的牙齿不满意

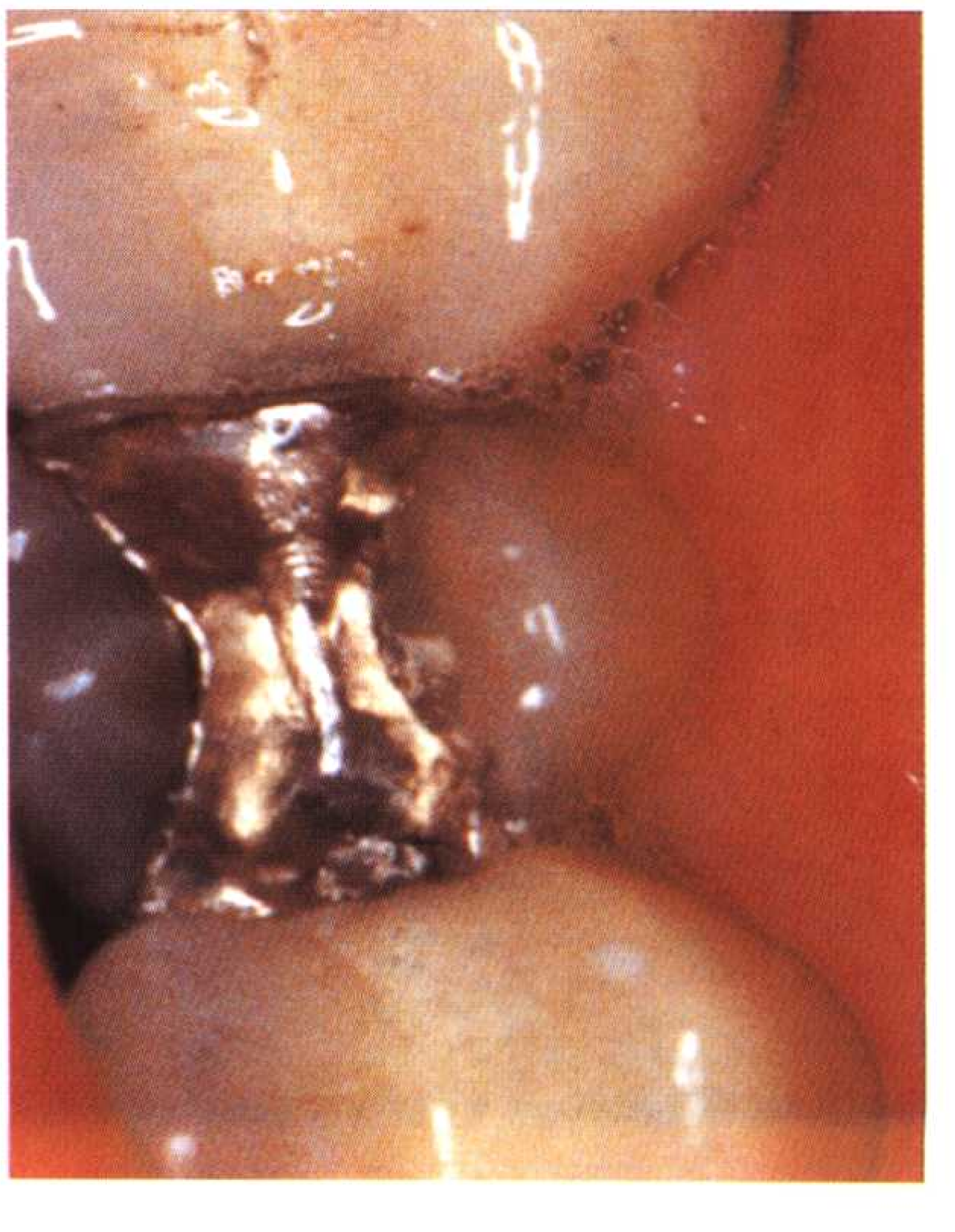


图7–9b　注意患牙上的有缺陷的银汞修复物使牙齿的变色更加明显

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

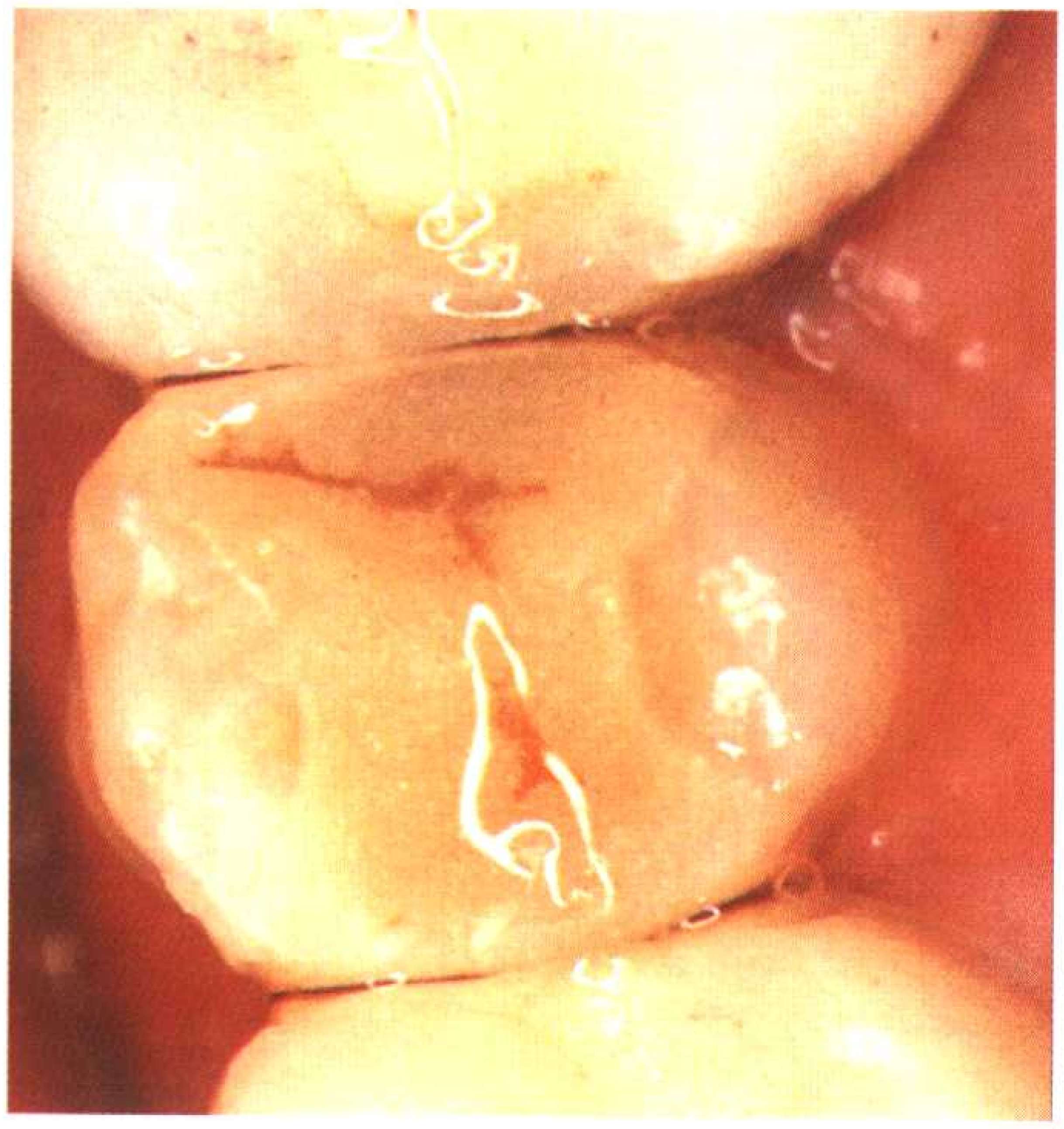


图 7–9c　在漂白治疗之前，以瓷嵌体替代了原有的银汞修复物

治疗后



图 7–9d　修复体置换结合漂白治疗，使患者获得了更洁白的牙齿色泽和更具吸引力的微笑

在综合的美容治疗中，美容性的外形修整与漂白治疗的结合，正像患者的微笑一样，与大多数修复性的治疗方法配合得日趋协调。因此，在制定治疗计划的时候，将所有可能的治疗选择都列出来是非常重要的，这样，在你做出诊断和制定计划时，每种治疗方案就都可以被考虑到（图 7–10a ~ 7–10c）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前

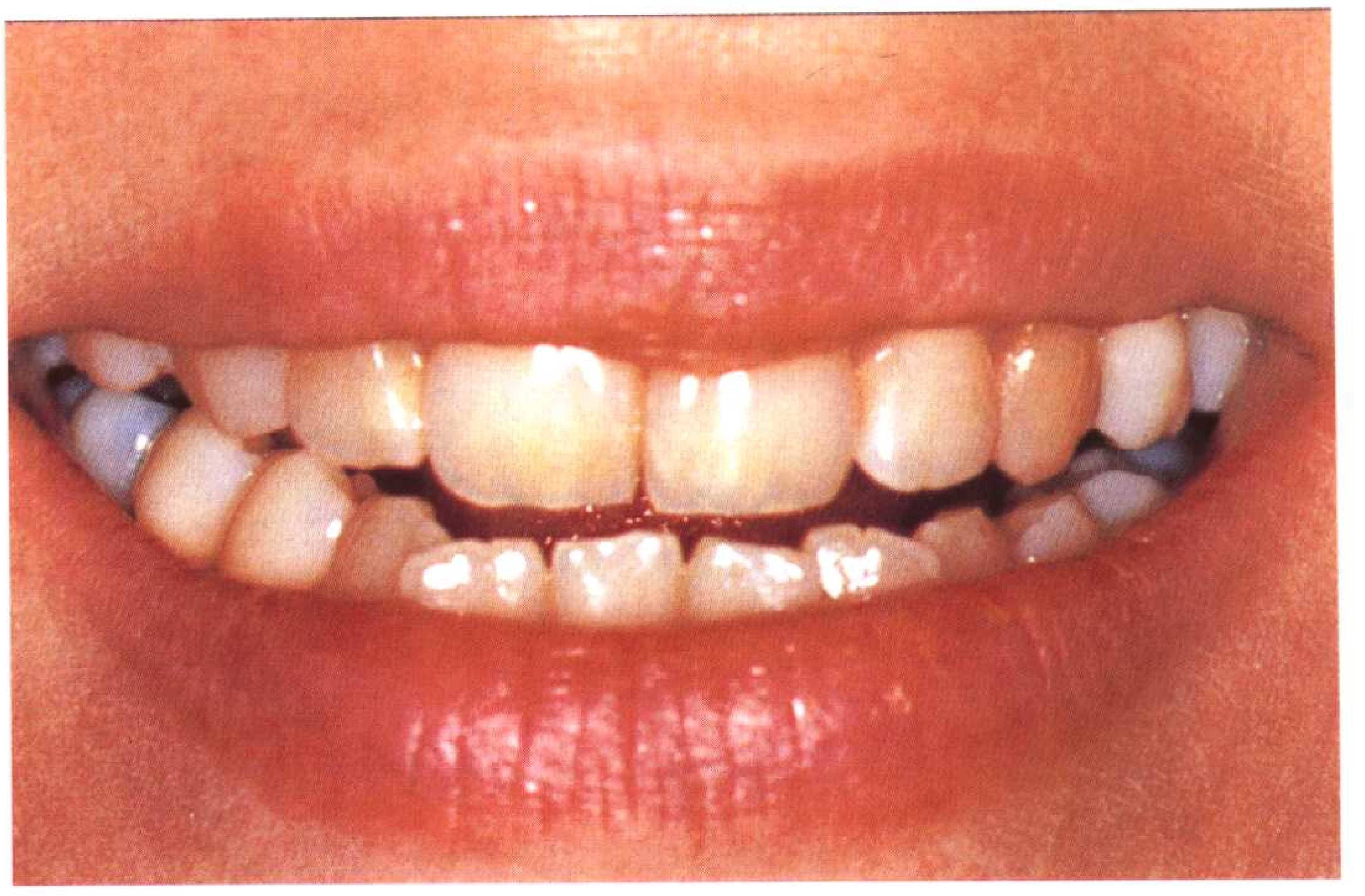


图7–10a 这位患者对其着色并伴有拥挤的牙列不满意

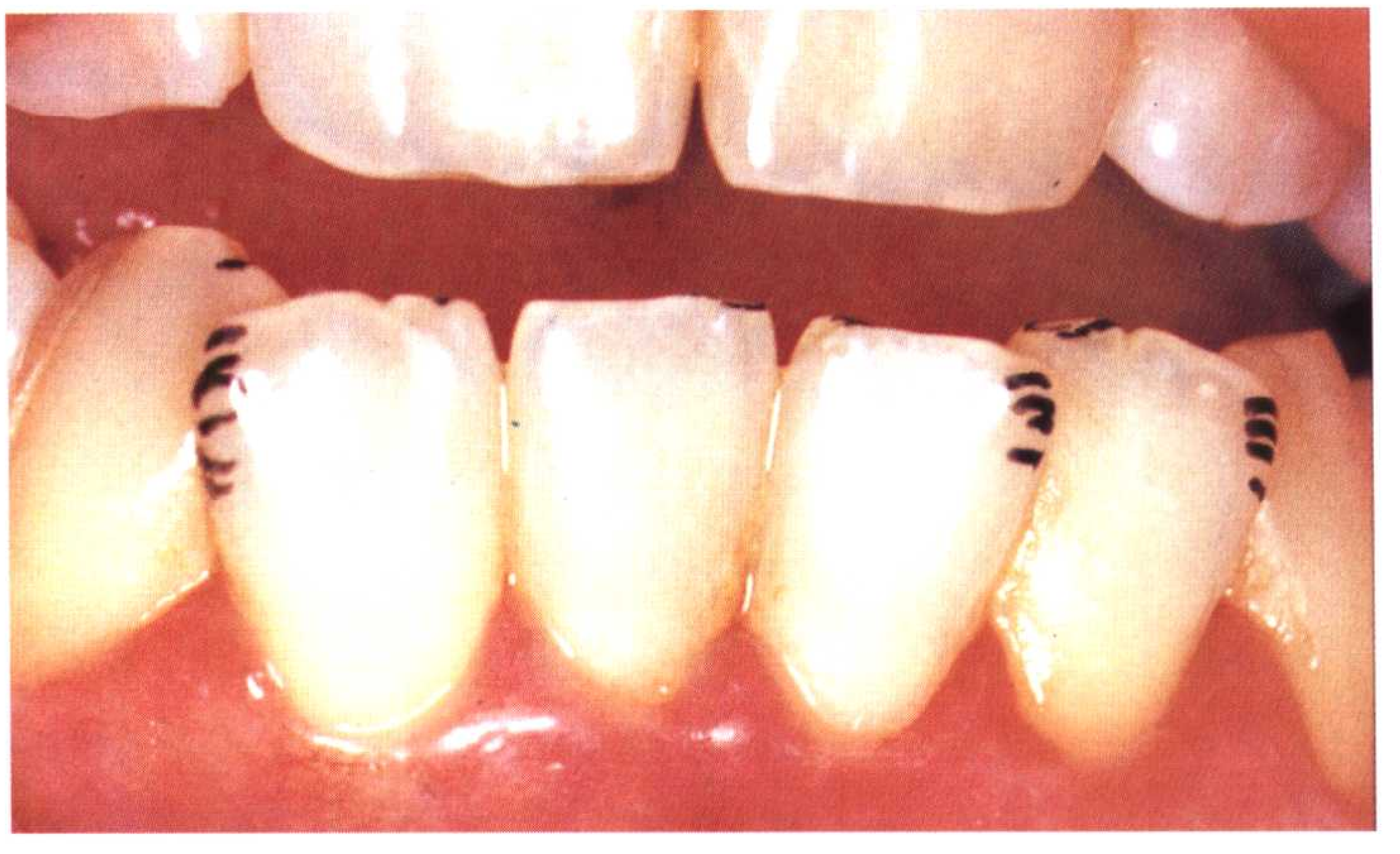


图 7–10b 用记号笔（masel orthodontics）在牙列上标出需要移位和进行外形修整的部位

治疗后

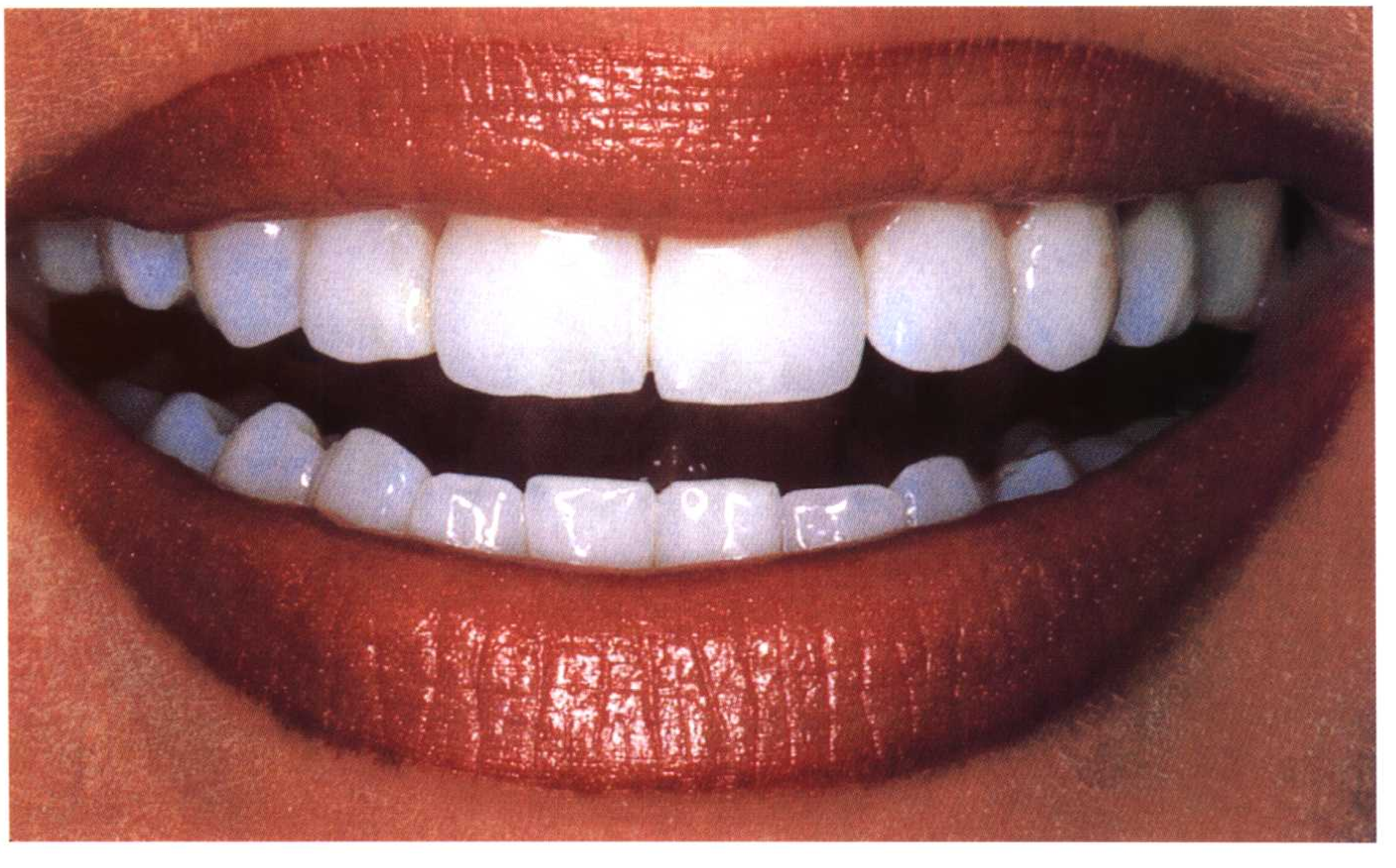


图 7–10c 结合正畸治疗、漂白治疗以及美容外形修整的综合治疗完成后的效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

❷ 打磨技术

打磨技术常在漂白治疗前用以去除较深的染色或将白色或棕色的斑块尽量缩小。由于采用单纯的漂白治疗对这些斑块常无法获得满意效果，有3种方法可以作为漂白的后续或联合治疗手段。它们是金刚砂钻表面改造、化学－物理法微打磨以及电动预备（打磨技术）。

微打磨法和打磨技术都可以看作是一种通过去除表面釉质来增强色泽的处理方式。Prema（Premier Dental Products）套装中含有摩擦颗粒以及悬浮的低浓度盐酸水凝胶颗粒，将其涂在釉质上后，用慢速手机硬橡胶磨头进行打磨，速度20～30转／秒，打磨5～10分钟，时间的长短取决于染色的深度，之后，用杯状橡胶抛光头和细颗粒的含氟防龋糊剂对釉质进行抛光。微打磨法每次可以磨除釉质22～27μm，其中的盐酸成分可以软化表面釉质，再通过可调控的打磨技术将其磨除（图7－11a～7－11f）。KCP2000型打磨机（American Dental Technology）采用两种含不同粒度摩擦颗粒的打磨粉在较大的压力下磨除釉质表面的缺陷。这种调控性更好的方法可以更好地去除染色或白色的斑块（甚至包括龋坏，有时其处理后的缺损可以很方便地用复合树脂填充）。

微打磨法或KCP2000在白色斑块去除上的应用，充分说明了漂白治疗作为第一步治疗方案，有可能已满足了患者的要求，不用再做进一步的治疗，或可以改善患牙现有的条件，为下一步的笑容改善计划打下良好基础。

可能许多患者治疗的最终选择还是贴面修复，因为贴面可以提供最好的色泽匹配和必要的牙齿及牙列改形。对于患者而言，肯定更喜欢对牙体组织破坏小，且花费更少的治疗方式。这时，你可以建议采取较保守的治疗方法，但如果必要的话，贴面修复仍是一种选择。按照第三章讲述的原则向患者提供选择的方案，降低患

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗前



图 7–11a　中切牙上有黄棕色的着色。选定微打磨法结合漂白治疗作为治疗方案



图 7–11b　上好橡皮障后，将摩擦剂（prema，premier）用手用输送器涂抹在牙面上

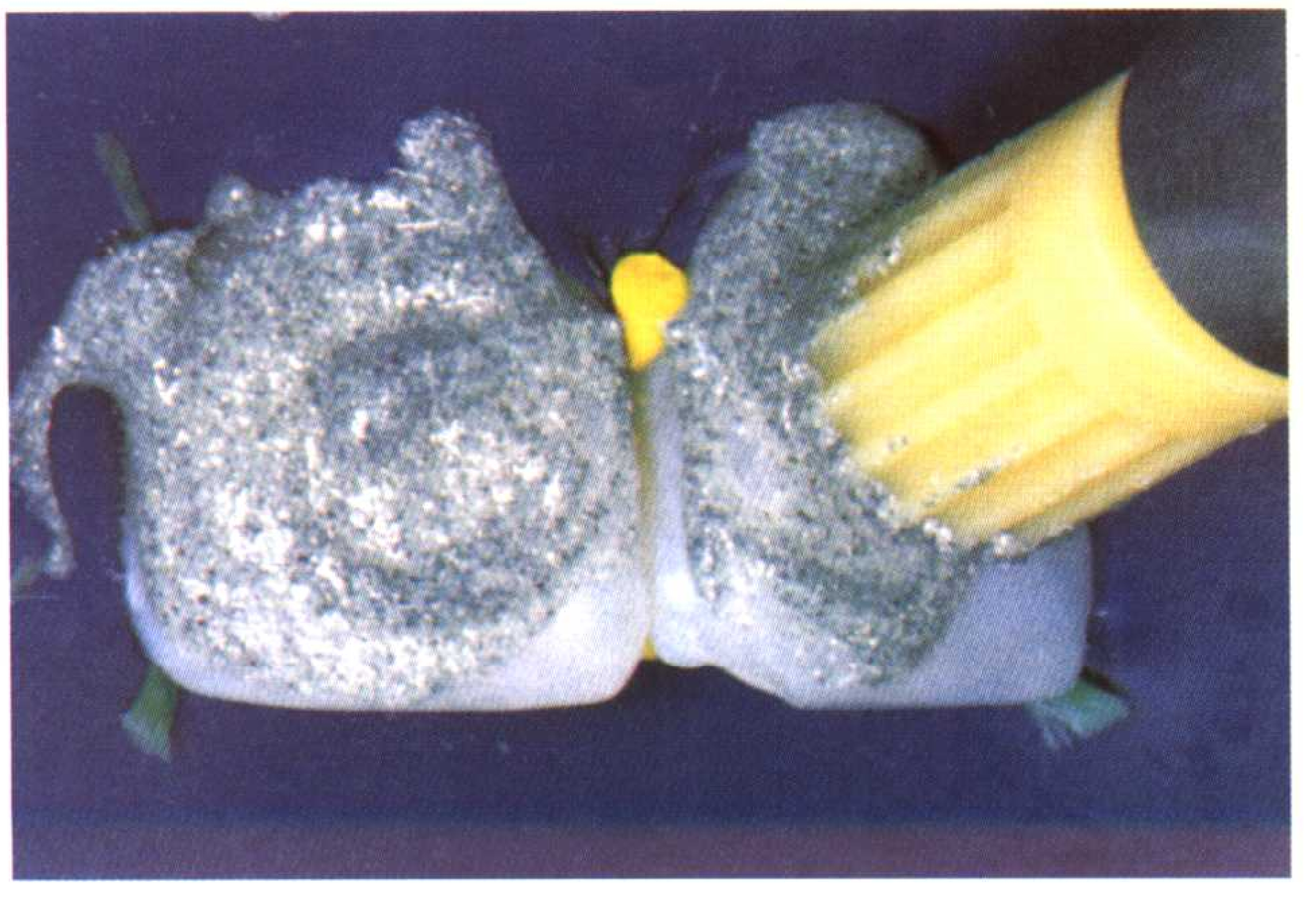


图 7–11c　将一个旋转器械接在特殊的减速反角手机上，转速 20～30 转/秒，工作 5～10 分钟，抛光牙面并磨除着色

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 7–11d 微打磨完成后，用一种温度可调的漂白棒（illuminator，union broach）对两颗中切牙进行单独漂白

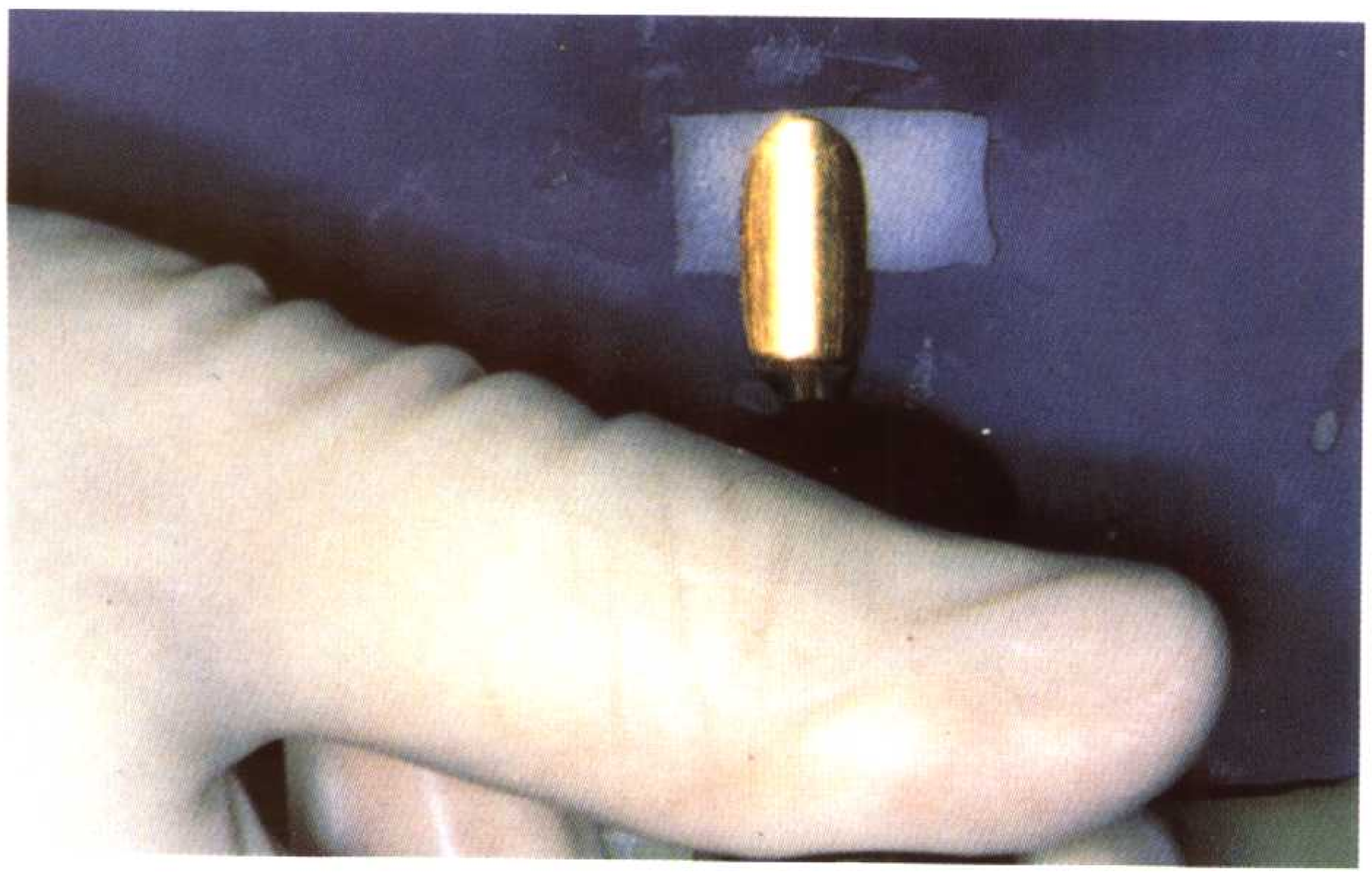


图 7–11e 当漂白棒的温度升到设定温度后，将其间断地置于牙面上含35%过氧化氢饱和溶液的纱布上约5分钟

治疗后



图 7–11f 3个步骤完成后，牙齿色泽获得了显著改观

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

者对治疗效果的期望值后，记录患者对治疗方案预算的认可，将漂白治疗作为可选的治疗方案。

最终的治疗结果往往是满意的，尤其是对那些美观“满意系数”不高的患者。如果患者对治疗结果不满意，则漂白治疗可以用来改善牙齿的色泽，并作为进行更进一步治疗的一个有用的基础。

五、漂白治疗与正颌或整形外科的结合

对于这类病例，需要在手术前先行漂白治疗，尤其是采用诊室内漂白时。很多将要进行整形或正颌手术的患者常常会担心，橡皮障的使用会不会造成自己组织的拉伸。在我们的工作中，曾经有过患者因为觉得自己的面颊被棉卷撑得松弛了而倍感苦恼。如果患者已经进行过手术，那么，为减少患者的担心并使你少受抱怨，从而避免患者看到自己脸上的皱纹而可能引起法律诉讼，我们建议对已做过手术的患者最好使用牙列套家庭漂白方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1 Anderson M. Dental bleaching. Curr Sci, 1991; 1: 185–191

2 Crim G. Prerestorative bleaching: Effect on microleakage of class V cavities. Quintessence Int, 1992; 23: 823–825

3 Dzierzak J. Factors which cause tooth color changes… protocol for inoffice power bleaching. Pract Periodont Aesthet Dent, 1991; 3(2): 15–20

4 Friedman M. Conservative management of discolored dentition. GP, 1992; Mar: 45–48

5 Goldstein RE. Bleaching teeth: New materials–new role. J Am Dent Assoc, 1987, Dec(special issue): 44E–52E

6 Goldstein RE. Study of need for esthetics in dentistry. J Prosthet Dent, 1969; 21(6): 589–598

7 Goldstein RE. Dentists note concerns and advice about vital tooth bleaching(interview). Gen Dent, 1990; Jan/Feb: 8–11

8 Goldstein RE, Salama MA. Integrated orthodontic and bleaching therapy, in press

9 Haywood V, Williams H. Stains and restorative options for dentist prescribed home–applied bleaching. Esthetic Dent Update, 1994; 5(3): 65–67

10 Killian C. Conservative color improvement. J Am Dent Assoc, 1993; 124(May): 72–74

11 Magne P, Magne M, Belser U. Natural and restorative oral esthetics. Part 2: Esthetic treatment modalities. Jesthet Dent, 1993; 5(6)239–246

12 McEvoy S. Chemical agents for removing intrinsic stains from vital teeth: Technique development. Quintessence Int, 1989; 20: 323–327

13 Rada RE. Safe and effective vital tooth bleaching. CDS Rev, Sept, 1993

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

14 Simring M. Practical periodontal techniques for esthetics. Postgraduate course. First Dist Dent Soc of NY. November 1966

15 Weinstein A. Bleaching, bonding and veneering: A rationale for material and technique choice. Aesthet Chron, 1992; 3(4): 34-41

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

［Ｇｅｎｅｒａｌ　Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ］
书名＝全牙列漂白
作者＝Ｒｏｎａｌｄ　Ｅ．　Ｇｏｌｄｓｔｅｉｎ，Ｄａｖｉｄ　Ａ．　Ｇａｒｂｅｒ原著；倪龙兴，林媛主译；邝容等译
页数＝１７５
出版日期＝２００６
出版社＝人民军医出版社
ＳＳ号＝１１７６６１８８
ＤＸ号＝１６１０００００５２９１５

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

封面
书名
版权
前言
目录
第一章　　漂白——牙体修复学的新任务
第二章　　漂白的化学机制
第三章　　诊断和治疗计划
第四章　　诊室内活髓牙漂白
第五章　　夜间活髓牙漂白
第六章　　无髓牙漂白
第七章　　综合漂白治疗中的多科室协作

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注